
ТЕХНИКА-
МОЛОДЕЖИ
Журнал ЦК ВЛКСМ
4
1946 г.
Издательство ЦК ВЛКСМ
„Молодая Гвардия"



Мы будем бороться за то, чтобы объем валовой продукции промышленности в 1950 году достиг 205 миллиардов рублей и превысил довоенный уровень почти наполовину. Мы будем бороться:

за **19,5** миллиона тонн чугуна в год,

за **25,4** миллиона тонн стали в год,

за **250** миллионов тонн угля в год,

за **35,4** миллиона тонн нефти в год,

за **82** миллиарда киловатт-часов электроэнергии в год,

за **500** тысяч автомобилей в год,

за **127** миллионов тонн зерна в год,

за **26** миллионов тонн сахарной свеклы в год,

за **3,1** миллиона тонн хлопка-сырца в год,

за среднесуточную погрузку **115** тысяч вагонов на железных дорогах.

„Правда“ № 65 (10147)
от 17 марта 1946 г.



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

Ежемесячный популярный производственно-технический и научный журнал ЦК ВЛКСМ

1946 г. 14-й ГОД ИЗДАНИЯ АПРЕЛЬ № 4

Адрес редакции: Москва, Новая пл., д. 6/8. Тел. К 0-57-33

К ПРЕДЕЛАМ СЖАТИЯ

Академик Н. Д. ЗЕЛИНСКИЙ,
Герой социалистического труда

Еще совсем недавно физика и химия шли своими особыми, раздельными путями. На наших глазах эти пути сближаются. Может ли быть иначе? Ведь именно благодаря физике мы познали природу тех сил, которые действуют в химических преобразованиях веществ окружающего нас мира. И не вопросы ли новой химии заставляют физику, достигшую изумительных результатов в изучении свойств отдельного атома, особенно настойчиво стремиться к решению следующей, более трудной задачи: к раскрытию картины сложных взаимодействий целых комплексов атомов, законов возникновения и жизни огромных молекулярных конструкций, из которых формируются белки, вытягиваются нити шелка, складываются грани кристаллов.

Наши взоры в прямом смысле этого слова, поскольку это нам позволяют современные оптические методы исследования, и в смысле теоретического проникновения в сущность законов природы прикованы сейчас к молекуле — носительнице химических свойств любого вещества. Мы ее разрушаем, исследуем по частям, синтезируем, видоизменяем всеми доступными нам способами. С величайшим терпением мы отмечаем малейшие вариации ее свойств в зависимости от внешних воздействий. И разве не естественно стремление усилить эти воздействия? Разве не естественно желание получить как можно более резкую картину этих изменений, расширить их диапазон в поисках новых, неизвестных доселе веществ и новых, не открытых еще свойств тех веществ, которые приняты на вооружение техники?



Лауреат Сталинской премии Герой социалистического труда академик Н. Д. Зелинский.

Мы находим достижения лаборатории природы излишне скромными и не соглашаемся ограничиться тем небольшим ассортиментом веществ, которые в готовом виде предлагает нам природа. Нити для тканей мы научились делать лучше тутового шелкопряда, наши искусственные резины превосходят натуральный каучук, природа не знает веществ с таким причудливым сочетанием свойств, какое мы сообщаем нашим пластмассам. Список этих побед велик, а мы только открываем его. Важным элементом успеха этого увлекательного соревнования с природой является возможность исследовать свойства вещества в крайних условиях. В том, что мы можем помещать вещество в несуществующие обычно условия, выражается могущество нашей науки. Нет в природе тех низких температур, какие ныне доступны физикам. Установлена возможность создавать в результате ядерных реакций высокие температуры, которые соизмеримы только со звездными. Величайшие напряжения электрического разряда, превосходящие сильнейшие молнии, высочайшие степени разрежения газов — все это доступно нам, и проникновение в эти крайние области ежедневно приносит нечто новое и важное для нашего знания.

В ряду этих направлений современной науки вполне определившееся место принадлежит изучению веществ в условиях высоких и сверхвысоких давлений.

Говоря о давлениях, характеризуемых этими сравнительными степенями «высоких» и «сверхвысоких», мы отправляемся от той исходной величины, которой мы пользуемся в данном случае как единицей измерения, — от атмосферного давления.

Мы не замечаем давления окружающей нас земной атмосферы, как не замечаем и самого воздуха, без которого не могли бы жить. А между тем мы инстинктивно пользуемся атмосферным давлением, когда мышечным усилием увеличиваем объем грудной клетки для дыхания. Именно атмосферное давление вталкивает в этот момент в легкие новую порцию воздуха. Это оно способствует плотному прилеганию друг к другу суставных поверхностей (в суставной сумке давление понижено). Мы начинаем его за это ценить, только подымаясь на высокие горы. О преимуществах атмосферного давления в долине нам здесь напоминает «горная болезнь», одним из признаков которой является расстройство действия суставов.

Старинные опыты подсказывают нам, что каждое находящееся в воздухе тело испытывает в нормальных условиях атмосферное давление, равное весу ртутного столба высотой в 0,76 метра. Легко подсчитать, что тело человека среднего роста испытывает давление силою около 16 тысяч килограммов. Мы не ощущаем этой чудовищной силы потому, что она, как и давление в жидкости, распространяется по всем направлениям. Движения человека ничем не стеснены не потому, что он силач, а просто внутренние давления в тканях и полостях его тела соответствуют внешнему.

Глубинные рыбы выдерживают давление столба воды, весящего в сотни раз больше, чем вес атмосферного столба, однако и они не расплющиваются этой тяжестью. Мы не будем напоминать судьбу глубинной рыбы, которая внезапно вынута на поверхность океана. Ее гибель под действием разрыва внутренних органов, не приспособленных к низкому наружному давлению среды, со всеми мрачными подробностями описана в любой хрестоматии...

Перейдем прямо к действию давлений, которые не вы-

держивает уже никакое живое существо. Эти давления в тысячи раз превышают давление воздушного столба, вес которого, приходящийся на 1 квадратный сантиметр, равен, округленно, 1 килограмму и называется для простоты «атмосферой».

Постепенно повышая давление в приборах, принципы устройства которых мы дальше опишем, мы минуем область, в которой еще возможна жизнь. Мне пришлось наблюдать опыты, при которых давление в 3 000—4 000 атмосфер еще не способно было прекратить жизнедеятельность бактерий. Только более высокое давление их убивало. Вирусы, эти странные ядовитые белки, способные к размножению, при нескольких тысячах атмосфер в большинстве становятся бездеятельными. Некоторые из них, например вирус афтозной лихорадки, лишь ослабляются при 3 000 атмосфер, а погибают только при 4 000. Активность вируса бешенства ослабляется только при 4 000 атмосфер и уничтожается при 5 000 атмосфер. Быть может, воздействуя на вирусы различных болезней высоким давлением, удастся готовить на основе их ослабленных форм лечебные вакцины? Эта возможность сейчас исследуется наукой.

Но пойдем дальше по шкале высоких давлений.

Попробуем сдавить наиболее плотное — твердое — тело. Этим самым мы еще больше сблизим молекулы, из которых оно состоит. Из опыта мы знаем, что если при расстояниях между молекулами порядка миллионных долей сантиметра между ними начинают обнаруживаться притягательные действия (электромагнитная сущность этих сил может считаться твердо установленной), то с уменьшением этих расстояний быстро будет достигнут предел, когда притягательные силы сменятся отталкивательными. По мере дальнейшего сжатия вещества эти отталкивания между его молекулами возрастают. Возрастает, следовательно, и сопротивление сжатию. Исследователь должен создать прибор, обеспечивающий еще большие давления, сопоставимые с силами, действующими между молекулами. И в этом противоборстве происходят удивительные превращения веществ...

12 000 атмосфер! Обыкновенный желтый фосфор со всеми его свойствами изолятора электричества, подвергнутый давлению в 12 000 атмосфер при температуре в 200 градусов внезапно со скоростью взрыва превращается в черный фосфор. Химическая природа его та же, но это уже полимер фосфора — другое вещество! Оно проводит электричество, как металл.

Кристаллы льда принимают новую форму. Они перестраиваются так круто, что тяжелый аппарат вздрагивает в этот момент, как под действием внутреннего толчка.

Продолжать усиливать давления становится все труднее. В лаборатории сверхвысоких давлений, которая работает при Институте органической химии Академии наук СССР под моим руководством, мы столкнулись, например, с любопытным явлением исключительно сильного выщелачивания стекла при высоком давлении и температуре. Стеклянная пробирка просто растворялась в воде! Все, что от нее оставалось, это щепотка порошка кремневой кислоты... Удержать давления в 10 000—20 000 атмосфер даже в бомбах из первоклассных сталей очень трудно. В нашей практике был один случай, когда микроскопические поры в стали обнаружились уже под давлением в 6 000 атмосфер; при этом сквозь стенки бомбы струйками бил передающий давление глицерин.

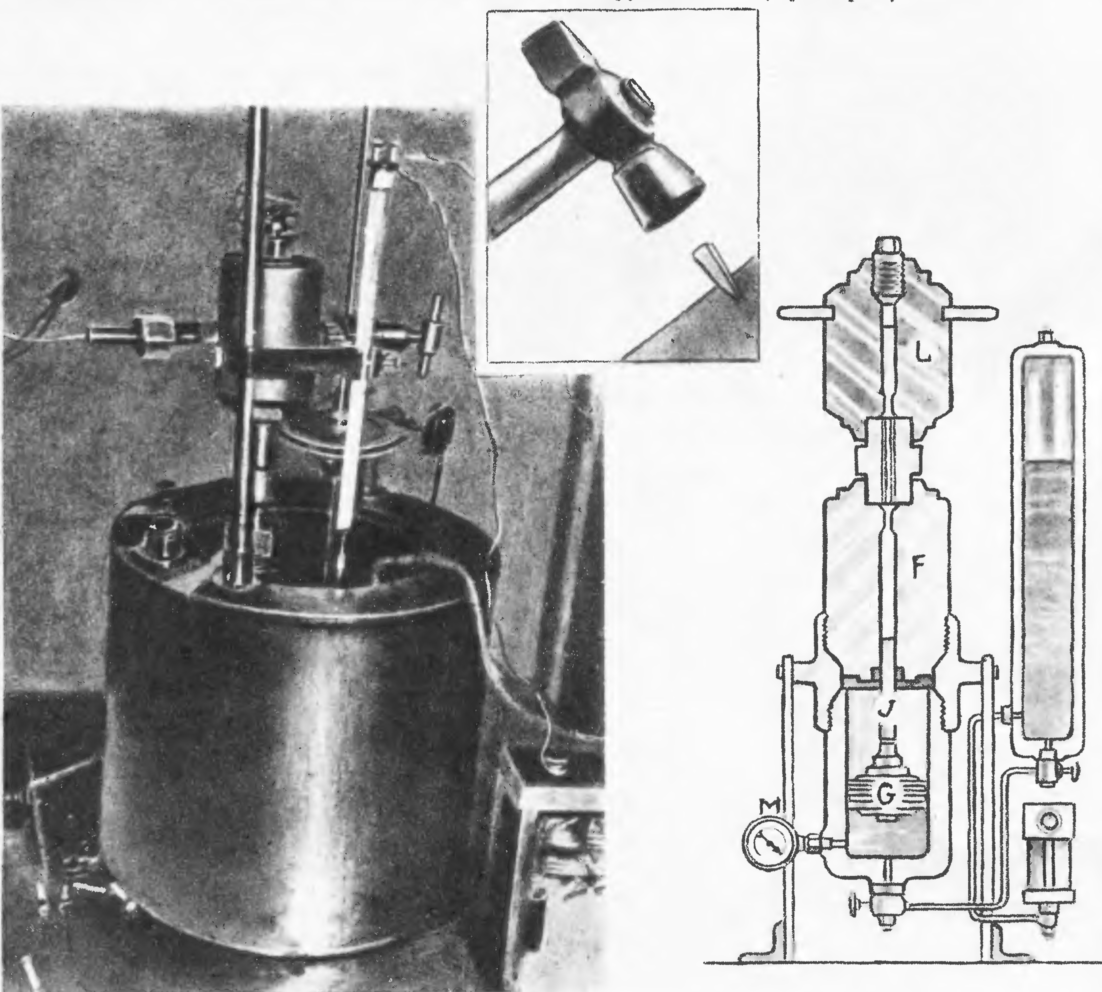
А между тем достижение сверхвысоких давлений исключительно заманчиво. При 40 000 атмосфер бумага становится прозрачной, и это ее новое качество не исчезает при возвращении к обычному давлению. Расчеты показывают, что именно при 40 000 атмосфер давления и температуре около 2 000 градусов графит может превратиться в алмаз. Ведь и графит и алмаз — оба представляют собой чистый углерод. Разница между ними только в расположении атомов в кристаллической структуре. Искусственно можно заставить кристаллическое вещество перестроить расположение своих атомов, подвергая его высокому давлению. Сочетание такого высокого давления, которое необходимо для превращения графита в алмаз, с высокой температурой трудно достижимо. Но, как показывают последние опыты в этом направлении, это возможная задача техники.

Однако к разрешению как ее, так и многих подобных интересных задач нужно итти путем большой науки — науки, которая кладет в основу своих достижений не отдельные экспериментальные рекорды, не случайные находки, а последовательное, углубленное исследование физических и физико-химических свойств различных веществ и освещает дорогу теоретическими обобщениями, сделанными на основе этих исследований. Таков путь науки.

И в области органической химии, где мы многого ждем от высоких давлений, мы стараемся избежать в своих поисках обнаженной эмпирики. Самое простое, конечно, взять вещество *A* и вещество *B*, сдавить их вместе и посмотреть, что из этого получится.

В нашей лаборатории сверхвысоких давлений [1] в качестве основной задачи выдвигается установление решающих закономерностей между химическим строением вещества и его сжимаемостью.

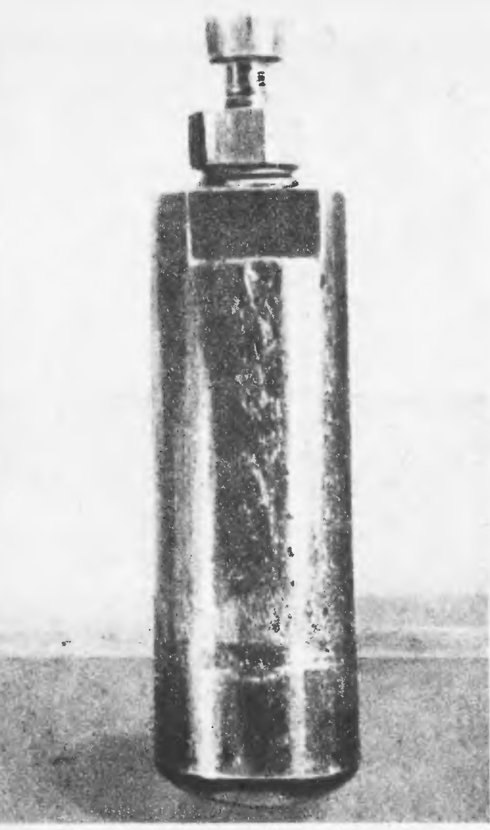
[1] Организованной академиком Н. Д. Зелинским и молодым советским физиком-конструктором Л. Ф. Верещагиным. (Прим. ред.)



Слева дана фотография мультипликатора для получения сверхвысоких давлений. Снимок сделан через глазок в бронированной камере, в которую заключен прибор на случай взрыва. Справа показана схема мультипликатора: G — поршень большого диаметра, J — поршень малого диаметра, M — манометр, при помощи которого определяется давление жидкости в цилиндре низкого давления, F — цилиндр высокого давления, L — бомба, в которой производится изучение вещества под высоким давлением. Действие мультипликатора сходно по принципу с действием клина. Сила, действующая на широкий конец, сосредоточивается на узкой площадке острия. Своеобразным клином является и поршень мультипликатора. Сила, действующая на широкий конец клина — поршень цилиндра низкого давления, сосредоточивается на маленькой площадке узкого конца клина — поршне цилиндра высокого давления.

Организованная незадолго до войны лаборатория эта, несмотря на трудности военного времени, значительно продвинула свои работы. Так, Верещагин разработал оригинальный способ получения высоких давлений, освоение которого позволяет поставить вопрос о внедрении в промышленную практику давлений, которые до сих пор во всем мире считались достоянием лишь лабораторной техники. А эта техника при всем своем совершенстве (с ее помощью в лабораторных условиях удается достигать сжатия силою в сотни тысяч килограммов на 1 квадратный сантиметр) очень сложна. Для пояснения ее принципов обратимся опять-таки к простейшим примерам.

Как это ни парадоксально звучит, но обыкновенное шитье на руках основано на применении техники сравнительно очень высоких давлений. Втыкая иглу в материал, мы оперируем давлениями порядка 1 000 атмосфер, то есть в 100 раз большими, чем давление в цилиндре рядовой паровой машины. Весь секрет здесь в том, что сила давления пальца, равная примерно 300 граммам, сосредоточивается на ничтожно малой площади острия иглы. Если мы вместо иглы возьмем предмет с более широким концом, хотя бы вязальную спицу, та же сила распределится на гораздо большую площадь конца спицы. Поэтому при одном и том же усилии давление иглы будет гораздо больше, чем давление спицы. Из этого примера ясно, что если мы говорим о давлении, то, помимо силы, надо считаться с площадью, на которую эта сила действует. Там, где увязает конь, — там проходит танк, где проваливается в снег нога, обутая в сапог, там удерживается на поверхности широкая лыжа.



В бомбе сверхвысокого давления сжатие столь высоко, что металл «плачет» глицериновыми «слезами». Через микроскопические поры в толще стальных стенок проступают капли глицерина, сжатого в бомбе.

Основной прибор лаборатории высоких давлений, так называемый «мультипликатор», или умножитель давлений, использует как раз этот принцип. Мультипликатор давлений состоит из двух поршней: большого, который давит на обширную поверхность жидкости, заключенной в большом цилиндре, и меньшего. По закону Паскаля, давление первого, более широкого поршня передается жидкостью по всем направлениям одинаково. От жидкости это давление воспринимает маленький поршенек, который, в свою очередь, передает его другой жидкости, заключенной уже в узеньком канале второго цилиндра. При этом происходит то же самое, что и при работе иглой: большое давление сосредоточивается на маленькой площади, и, таким образом, сила его грандиозно возрастает.

Но такая система с двумя ступенями сжатия технически очень неудобна. Много раз пробовали свести прибор для получения высоких степеней сжатия к однократному сдавливанию жидкости, достаточно мощному для получения в один прием высоких давлений. Решение этой проблемы упиралось в казавшиеся непреоборимыми технические трудности. Эти трудности остроумно преодолены в изобретенном Верещагиным гидрокомпрессоре, подробное описание которого завело бы нас слишком далеко. Укажем лишь, что с помощью этого гидрокомпрессора в промышленных условиях можно получать давления до 10 000 атмосфер не в крохотной лабораторной бомбе, а в любом объеме и вести непрерывные процессы. Таким образом, экспериментальная техника получения высоких давлений сразу становится достоянием промышленности.

Высокие давления, производимые с помощью гидрокомпрессора, нашли себе первое применение при производстве... стволов артиллерийских орудий. Высокое давление, создаваемое в жидкости, применяется здесь при процессе, который называется автофретированием. Внутрь заготовки ствола с помощью гидрокомпрессора нагнетается масло или какая-либо другая жидкость под давлением от 4 000 до 7 000 атмосфер. Ствол начинает растягиваться. Если величина давления выбрана правильно, то в слое металла вблизи внутренней поверхности ствола появляются уплотнения. Они остаются частично даже после того, как давление снято. Эти необратимые, так называемые остаточные, деформации металла мешают внешним слоям возвратиться в их первоначальное положение, и те удерживаются как бы в растянутом состоянии. Поэтому, когда обработка автофретированием окончена, в цельном стволе образуются такие же натяжения, какие существуют, скажем, в составном стволе, который изготовлять и долго и сложно. Сопротивление ствола разрыву повышается. Процесс автофретирования позволяет применять более дешевые сорта стали для изготовления артиллерийских орудий. Он открывает, кроме того, возможность при одинаковой толщине стенки ствола повышать давление пороховых газов, то есть делать орудие по выбору: более легким при той же силе выстрела или более мощным при том же весе. Введение в промышленный обиход автофретирования, несомненно, большое достижение науки.

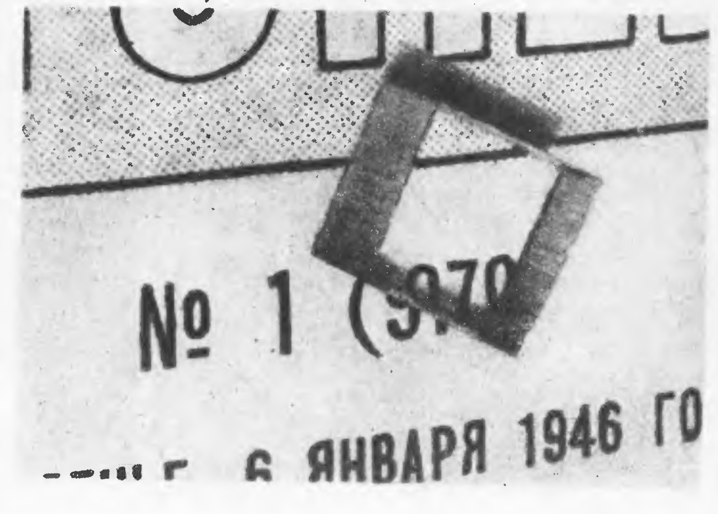
Можно рассчитывать и на то, что с появлением более совершенной техники получения высоких давлений ими в более широких масштабах воспользуется и химия. В применении техники высоких давлений мы видим один из важнейших факторов интенсификации химического производства.

Повышая давления, при которых происходят химические реакции, мы способствуем более тесному соприкосновению молекул реагирующих веществ и, таким образом, повышаем скорость реакции (например, синтез аммиака из азота и водорода). В исследованиях, проведенных недавно нашей лабораторией совместно с Химико-технологическим институтом имени Менделеева, установлено, что при получении некоторых химических продуктов под высоким давлением при прочих равных условиях можно получать гораздо более длинные цепи молекул, что имеет большое теоретическое и практическое значение. Длина исходной молекулярной нити имеет наибольшее значение для прочности сплетаемых из этих нитей волокон и для производства из них искусственных тканей.

Под высокими давлениями можно получать совершенно новые, своеобразные сочетания молекул различных веществ. Одним из таких новых химических продуктов, получаемых из сочетания обыкновеннейших составных частей, является пластмасса, называемая «политеном». Создание новой аппаратуры для производства из спирта этой пластмассы под давлением в 5 000 атмосфер и углубленное теоретическое изучение этого процесса — также немаловажная цель нашей лаборатории. Политен в отличие от других пластмасс, употребляемых для производства изоляторов, не «плывет» при повышении температуры, а ведет себя, как кристалл, имея вполне определенную точку плавления. Его свойства обеспечат высокую устойчивость радиосхемам, что особенно важно для радиолокационных установок. Повидимому, ему суждено сыграть в радиотехнике такую же роль, как в свое время в электротехнике сыграл фарфор. В Англии для производства этого замечательного пластика пользуются давлениями в 1 200 атмосфер. Повышая рабочее давление сразу до 3 000—4 000 атмосфер, мы автоматически утроим и учетверим и скорость реакции и, следовательно, выход готового продукта...

По способу автофретирования упрочняются лабораторные «бомбы». Можно надеяться, что с началом промышленного выпуска новых аппаратов для получения высоких давлений, не только сделанных, но и задуманных в СССР, многие из наших химических лабораторий примкнут к исследованиям в этой многообещающей области и закрепят то несомненное превосходство, которое мы здесь уже завоевали.

На фотографии снят не стеклянный кубик, а пачка бумаги, подвергшаяся сжатию в бомбе сверхвысокого давления. Она стала прозрачной, как стекло.



Инж. В. ЧИЖИКОВ

Рисунки С. ЛОДЫГИНА

Гидроледорез

Обычные суда, рассчитанные на плавание в открытом море, становятся в Арктике беспомощными. Для плавания среди льдов полярных морей нужны специальные суда.

Полярный флот состоит в основном из кораблей двух классов: ледоколов и транспортных судов ледового плавания. Корпус транспортных судов ледового плавания устроен прочнее, чем у обычных пароходов. Кроме того, носовая часть этих судов имеет специальную срезанную форму, облегчающую им продвижение среди льдов. Такие суда самостоятельно могут передвигаться во льдах толщиной не более 30—40 сантиметров. В более же мощных льдах дорогу им прокладывают ледоколы.

Ледоколы — это гиганты полярного флота, тяжелые мощные корабли с толстыми стальными бортами, имеющие форму ореховой скорлупы. Такая форма помогает им избегать разрушительного действия сжимающихся льдов.

Ледокол ломает льды и ударами своего носа — форштевня — и своей тяжестью. Скорость продвижения в мощных льдах невелика. Ледокол иногда проходит в них десятки и в лучшем случае сотни метров в час. Сплошные же льды толщиной свыше полутора метров для современных ледоколов практически непроходимы. Для прохождения льдов толщиной в 1,5—2 метра нужны особенно мощные ледоколы и транспортные суда. Обычное транспортное судно ледового плавания в таких льдах даже за ледоколом не сможет итти самостоятельно, его придется брать на буксир. Однако даже на буксире обычное транспортное судно в таких льдах проводить опасно: сжатием мощных льдов оно может быть повреждено и даже раздавлено.

Проводка судов через льды с помощью ледоколов невыгодна еще тем, что при таком способе плавания приходится пользоваться судами относительно небольших размеров. Чтобы судно могло итти в караване за ледоколом, оно должно обладать хорошей маневренностью и быть уже, чем ледокол. Вследствие этих требований транспортные суда ледового плавания имеют небольшую грузоподъемность — в 2—3 тысячи тонн. Перевозки же с помощью малых судов обходятся в 2—3 раза дороже, чем большегрузными судами, так как в последних мощность машин используется полнее и относительные расходы по эксплоатации ниже, чем у малых судов. Было бы желательно иметь большегрузные суда активного плавания, то есть суда, которые могли бы итти в тяжелых льдах самостоятельно, без помощи ледоколов. Создание таких судов—дело нелегкое. Строить их по типу ледоколов невыгодно. Их мощность должна была бы достигать 20—25 тысяч лошадиных сил. Огромное машинное отделение и большие помещения под топливо для мощной машины заняли бы большую часть трюма этих судов. Тяжелый ледокольный корпус, который к тому же невместителен из-за формы своих бортов, также уменьшал бы полезную грузоподъемность. Нужен был другой путь. Такой путь был найден автором статьи.

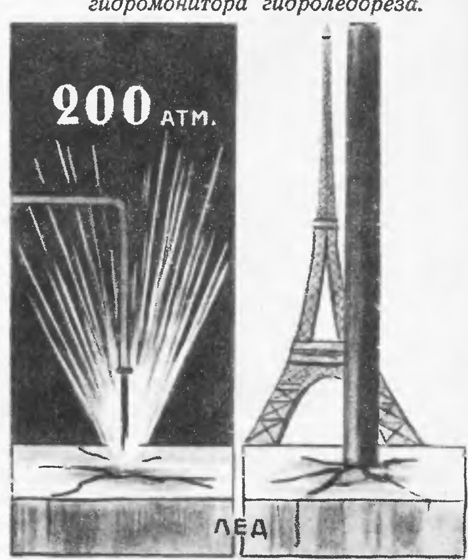
В гидроледорезе — новом мощном средстве борьбы со льдами, используется свойство струи воды при больших скоростях приобретать твердость и большую разрушительную силу.

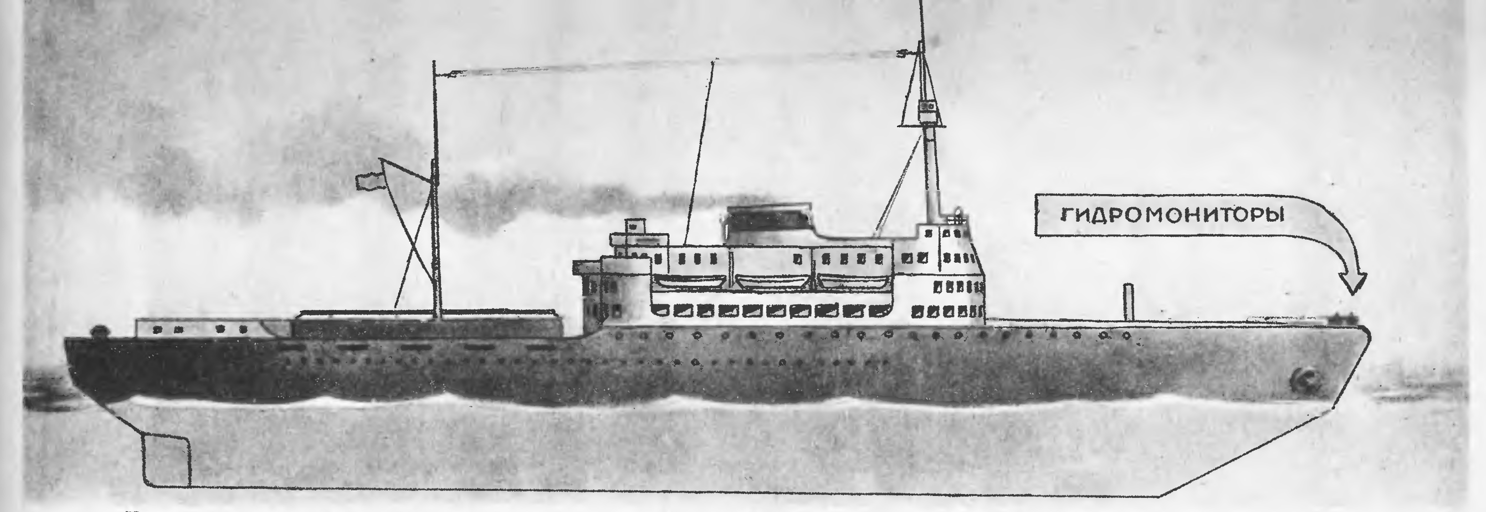
Турбонасосы гидроледореза развивают напор, достаточный для подачи воды на гору высотой в 2 километра.



Вода — в обычных условиях уступчивая жидкость. Но если этой жидкости придать большую скорость, она становится твердой и способной разрушать прочные горные породы, резать камень и даже сталь. Струю воды, вылетающую со скоростью 90 метров в секунду, уже не перерубить топором — топор от нее отскакивает. Удар такой струи смертелен для человека. Гидроледорез — это устройство для разрезания льда струями воды высокого давления. Внутри корабля помещается турбонасосная установка, которая забирает морскую воду из-за борта и под огромным давлением, примерно в 200 атмосфер, подает ее по трубам в специальные струйные аппараты — гидромониторы. Три гидромонитора устанавливаются на верхней палубе: один на носу и два по бокам. Они представляют собой поворотные колонки, к которым на шарнирах крепятся длинные трубы. В по-

Удельное давление чугунного столба высотой свыше 300 метров равно давлению струи воды, выброшенной из гидромонитора гидроледореза.





Так будет выглядеть полярный лайнер с гидроледорезами. Какое небольшое место на этом огромном корабле занимают гидромониторы, прокладывающие ему дорогу во льдах!

ходном рабочем состоянии трубы располагаются на палубе. В рабочем состоянии колонки поворачиваются, и трубы выставляются за борт на расстояние в 8—10 метров перед форштевнем судна. Концы труб, снабженные особыми насадками, располагаются на высоте 0,5—0,6 метра от поверхности льда.

При движении судна струи воды, выбрасываемые из насадок, быстро разрезают лед, выгрызая в нем три глубокие канавки-прорези. Лед нет необходимости прорезать до конца. Опыты показали, что если глубина канавки, проделанной струей гидромонитора, равна всего лишь одной четвертой части толщины льда, то прочность льда на проламывание уменьшается в 8 раз. Если же глубина канавки достигает половины толщины льда, прочность уменьшается в 20 раз. Надрезанный лед легко взламывается корпусом судна и не мешает продвижению. Торосистые поля льда, с трудом разрушаемые ледоколом, для судов с гидроледорезами будут также проходимы.

Торосы — это нагромождение льдин, смерзшихся между собой. Струи воды, ворвавшись после прорезания льда внутрь тороса, создадут в пространствах между льдинами большие гидравлические давления, как бы взорвут торос. И это неудивительно. Скорость вылета струи воды из гидромониторов будет около 200 метров в секунду, — такой скорости позавидовал бы лучший в мире самолет-истребитель. Поломки труб гидромониторов из-за задевания о лед исключены: трубы благодаря шарнирам не ломаются, а сгибаются.

Гидроледорез можно устанавливать и на ледоколе и на обычном транспортном судне ледового плавания; для того чтобы полностью использовать преимущества гидроледореза, необходимо, конечно, сконструировать специальное судно.

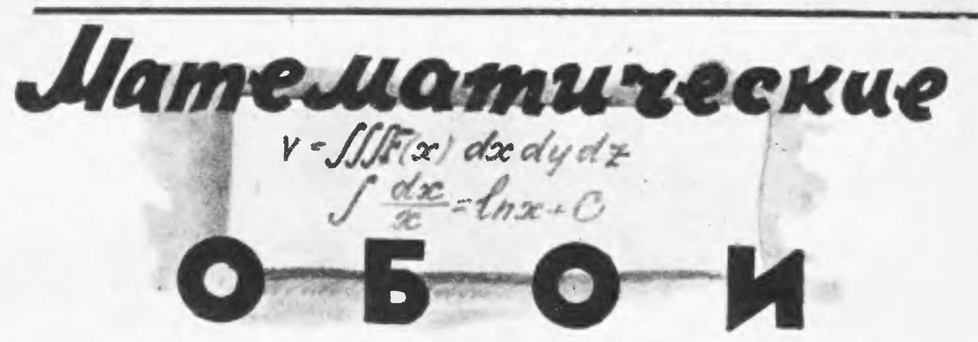
Это судно должно обладать прочным корпусом и повышенной мощностью, для того чтобы с достаточной скоростью двигаться во льдах, надрезанных гидромониторами. Судно должно быть большегрузным. Чем выше его грузоподъемность, тем относительно меньшая доля мощности судовой установки будет тратиться в гидроледорезе, тем дешевле обойдется транспортировка груза. Предполагается, что такое судно должно иметь грузоподъемность в 8—10 тысяч тонн, скорость по чистой воде 25—30 километров в час, мощность 10—12 тысяч лошадиных сил, то есть примерно в 2 раза меньшую, чем у большого ледокола. Установка гидроледореза будет весить всего 50—70 тонн, мощность ее турбонасосов будет равна 2—3 тысячам лошадиных сил. Эта мощность получается от судовых котлов, имеющих запас паропроизводительности.

Гидроледорез будет работать относительно мало, только среди сложных, тяжелых льдов; поэтому расход топлива на него будет незначителен. Транспортное судно повышенной мощности, вооруженное гидроледорезом, в состоянии будет продвигаться во льдах толщиною до 2 метров со скоростью 4—5 километров в час. С такими лайнерами можно будет открывать арктические навигации уже в мае и заканчивать их несколько позже обычных, то есть увеличить вдвое срок арктических навигаций.

Стоимость перевозок такими судами по трассе Северного морского пути против существующей снизится почти в 5 раз.

Полярные лайнеры с гидроледорезами смогут в отдельных случаях заменять и мощные ледоколы при проводке транспортов и судов специального назначения.

Все это дело ближайшего будущего. Гидроледорез уже прошел стадию предварительных испытаний, давших положительные результаты. В текущем году Главсевморпуть оборудует один из своих ледоколов первой эксплоатационной установкой гидроледореза. Для нее готовы проекты, получено оборудование и материалы. В ближайшее время будет приступлено к монтажным работам. Данные эксплоатации этой установки будут положены в основу расчетов при дальнейшем проектировании гидроледорезов для ледоколов, судов ледового плавания и для проектирования специальных полярных лайнеров — гидроледорезов, судов активного ледового плавания, идущих на помощь и на смену ледоколам.



Книги, прочитанные в ранней молодости, нередко дают первый и решающий толчок к научной деятельности, направляют все дальнейшие интересы человека.

Рассказывая о своем детстве, Чарльз Дарвин вспоминает, как мальчиком 13—14 лет он прочел книгу «Чудеса природы», описывающую заморские страны. «Я полагаю, что эта книга в первый раз поселила во мне желание побывать в далеких странах, осуществившееся, наконец, в моем путешествии на «Бигле».

Любопытное происшествие, случившееся в детские годы знаменитого русского математика Софьи Васильевны Ковалевской, навсегда определило ее интересы.

«Перед приездом нашим в деревню из Калуги, — пишет Ковалевская, — весь дом отделывался заново. При этом были выписаны из Петербурга обои; однако не рассчитали вполне точно необходимое количество, так что на одну комнату (этой комнатой оказалась детская. — *С. А.*) обоев нехватило».

В конце концов решили оклеить детскую простой бумагой и, по счастливой случайности, извлекли с чердака вместе со старой газетной бумагой литографированные записи лекций по диференциальному и интегральному исчислению академика Остроградского.

«В то время, — продолжает Софья Васильевна, — мне было лет 11. Разглядывая как-то стены детской, я заметила, что там изображены некоторые вещи, про которые мне уже приходилось слышать от дяди. (Дядя Ковалевской, шестидесятилетний старик «с душою ребенка», развлекал ее рассказами на самые различные темы, в том числе и рассказами о квадратуре круга и асимптотах. — *С. А.*) Меня забавляло разглядывать эти пожелтевшие от времени листы, все испещренные какими-то иероглифами... Вследствие долгого рассматривания я многие места выучила наизусть. В особенности памятно мне, что на самое видное место стены попал лист, в котором объяснялись понятия о бесконечно малых величинах и пределе.

Насколько глубокое впечатление произвели на меня эти понятия, видно из того, что когда через несколько лет я в Петербурге брала уроки у А. Н. Страннолюбского, то он, объясняя мне эти самые понятия, удивился, как я скоро их себе усвоила, и сказал: «Вы так поняли, как будто знали это наперед». И действительно, с формальной стороны, многое из этого было мне уже давно знакомо».

Таким образом, листы первой книги по математике, прочитанной Ковалевской, служили обоями в ее комнате. И это чтение послужило, возможно, одним из решающих обстоятельств, побудивших ее посвятить свою жизнь изучению математики.

С. Альтшулер

Инж. Л. ПОПИЛОВ

Рисунки С. ВЕЦРУМБ

Электричество и металл

Современная металлообрабатывающая промышленность немыслима без применения удобных и послушных электрических механизмов. Давно освободились цехи наших заводов от приводных ремней. Их заменили маленькие электромоторы, иногда настолько плотно связанные с механизмами станков, что они превратились в часть их конструкций. Подъемные краны с помощью невидимых щупалец — магнитных силовых линий, порожденных электрическим током, — подымают огромные металлические отливки. Специальные электромоторы вращают роторы турбодетандеров, добывающих кислород из воздуха, необходимый для высококачественной плавки металла.

Но наиболее интересным применением электричества в металлообрабатывающей промышленности является все-таки область, где электричество прямо и непосредственно участвует в получении, плавке, переработке и обработке металла.

Давайте проследим, как применение электричества в металлургии коренным образом изменило ее технику, сделало более удобной и экономичной, а в некоторых случаях совершенно незаменимой.

Электричество плавит металл

Плавка металлов применялась еще в древности. Множество изменений и усовершенствований осуществлено с тех пор, но одно лишь осталось неизменным. Чтобы расплавить металл, нужно его нагреть с помощью горящего угля или другого топлива. Многими недостатками попрежнему обладают такие печи, несмотря на значительные усовершенствования, которым они подвергались за время своего многолетнего существования. Топливо должно быть однородно и высокого качества. Трудоемка и дорого стоит его подача в больших количествах. Тяжелые условия работы у печей даже наиболее совершенной конструкции. Дым, чад, копоть и пыль — неизбежные спутники при этой работе. Совсем иначе выглядят печи, в которых для получения тепла используется электричество.

В первых электрических печах для плавки металлов была применена известная всем вольтова дуга, открытая впервые русским ученым Петровым и несколько позже английским ученым Деви. Ослепительное пламя, получающееся в промежутках между концами углей, имеет очень высокую температуру, больше чем достаточную для того, чтобы плавить любой металл. Пламя вольтовой дуги легко отклоняется в сторону при приближении к нему магнита, благодаря чему его можно легко направлять к месту разогрева. А иногда обходятся и без этого. Дуга горит прямо среди материала, подлежащего расплавлению.

Затем появились печи, у которых для разогрева применялись тугоплавкие проводники, раскаляющиеся при прохождении через них электрического тока. Такие печи нашли применение в металлургии, главным образом при работе с легкоплавкими металлами. На принципе получения тепла за счет разогревания проводника от проходящего через него электрического тока основаны также печи, в которых ток низкого напряжения,



Дуговая плавильная печь.

Высокочастотная плавильная электропечь.

но большой силы проходит через толстые графитовые стержни, расположенные прямо в камере для плавки. Раскаленные графитовые стержни передают свое тепло непосредственно соприкасающемуся с ними материалу, предназначенному для плавки.

Однако самым замечательным оказался индукционный способ разогрева металлов, открывший новую эру в области электрометаллургии.

Известно, что катушка, по которой проходит переменный ток, образует вокруг и особенно внутри себя переменное магнитное поле. Последнее, в свою очередь, по закону индукции возбуждает переменный ток в любом проводнике, находящемся в этом поле. Таким образом, если внутри катушки поместить кусок металла, то в нем появится местный переменный ток, блуждающий внутри. Теперь дело остается только за мощностью. При сильном электрическом токе металл будет нагреваться и даже может расплавиться.

Индукционные печи делятся на два вида. В одном из них применяются обычный пятидесятипериодный переменный ток и железные сердечники, как у трансформатора, для сосредоточения переменного магнитного поля к нужному месту. Чтобы железные магнитопроводы сами не нагревались и зря не отсасывали на это электроэнергию, они, так же как и у трансформаторов, изготовляются из тонких, изолированных друг от друга железных пластин. Однако потери энергии на нагревание магнитопровода все-таки остаются. Поэтому более совершенными индукционными печами оказались такие, у которых железные магнитопроводы отсутствуют вовсе. Правда, для этой цели уже не пригоден переменный ток обычной частоты в 50 периодов.

Как известно, чем выше частота переменного тока, тем он легче передает свою энергию индуктивно другим проводникам. Только по этим соображениям антенны радиопередатчиков питаются током высокой частоты. Ведь антенне

радиопередатчика приходится индуктировать переменный ток в других проводниках, то есть в антеннах приемников, расположенных на огромных расстояниях. Так и в индукционных печах при применении тока высокой частоты энергия этого тока легко и без больших потерь переходит на металл, находящийся в поле катушки. Железные сердечники в этом случае оказываются ненужными.

Основными деталями высокочастотной индукционной печи являются катушка-индуктор, внутри которой располагается тигель, а также источник высокочастотного переменного тока. Этими источниками могут служить ламповые генераторы, искровые генераторы или специальные машины, давно применяющиеся на передаточных радиостанциях.

Такие высокочастотные печи делают главным образом очень маленьких размеров — для получения ценных сплавов.

Существуют печи — гиганты, могущие расплавить сразу несколько тонн металла. Они очень удобны в эксплоатации и легки в управлении.

Регулировка нужной температуры происходит у них очень просто и надежно, а это, как понятно каждому, отзывается на качестве плавки. В электрических индукционных печах почти в пять раз меньше теряется металла на угар, чем в обычных, работающих на топливе.

2. Электричество закаляет металл



Установка для поверхностной электрозакалки.

Приборы, в принципе очень похожие по своему устройству на высокочастотные печи, служат для нагревания готовых деталей перед закалкой. При этом можно достичь такой термообработки, которая не получается ни при каких других способах. Речь идет о поверхностной закалке.

Дело в том, что наиболее сильный ток индуктируется в детали только на ее поверхности. Таким образом, поверхность очень быстро нагревается. Последнее обстоятельство очень важно при закалке, когда нужно, чтобы поверхность детали была твердой, а ее середина мягкой во избежание хрупкости. Этот способ разработан и осуществлен в Советском Союзе академиком Вологдиным и доктором технических наук Бабатом.

3. Электричество очищает металл

Очень часто в технике необходимо применять возможно чистый металл без каких-либо примесей. Так, например, электрические провода изготовляются из наиболее чистой меди, поскольку она лучше всего проводит ток. Для сердечников электромагнитов часто необходимо совершенно чистое железо. Очень сложны и непрактичны химические способы очистки металлов. Значительно проще электрическая, или, вернее, электролитическая, очистка. В огромных ваннах, наполненных раствором медного купороса, висят массивные медные пластинки. Сильный электрический ток производит в ваннах работу, незаметную на глаз. Он переносит металл от одной пластинки к другой через жидкость. При этом различные примеси осаждаются в виде мути на дно ванны. Так работает завод по рафинированию меди.

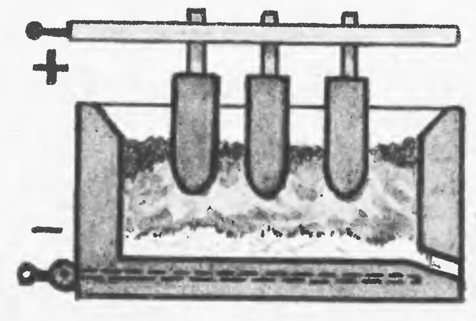
Ванна для электролитической очистки меди.

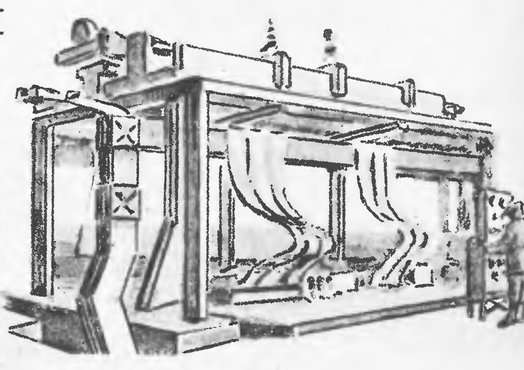
4. Электричество добывает металл

Красивый серебристый металл алюминий, совсем недавно называвшийся металлом будущего, в настоящее время незаменим в современной технике. Интересно отметить, что он практически добывается только с помощью электрического тока. В специальных тиглях при высокой температуре происходит электролиз глинозема, растворенного в криолите.

Электрический ток непосредственно работает над тем, чтобы выделить металл из его окислов путем электролиза. Здесь не помогли бы никакие, даже самые усовершенствованные огневые печи, так как прочные окислы алюминия практически не поддаются раскислению с помощью горящего угля, как это имеет место, например, при добывании железа.

Раньше алюминий, полученный чисто химическим путем без помощи электричества, стоил значительно дороже серебра.





Установка для получения алюминия электролизом.

5. Электричество соединяет металл

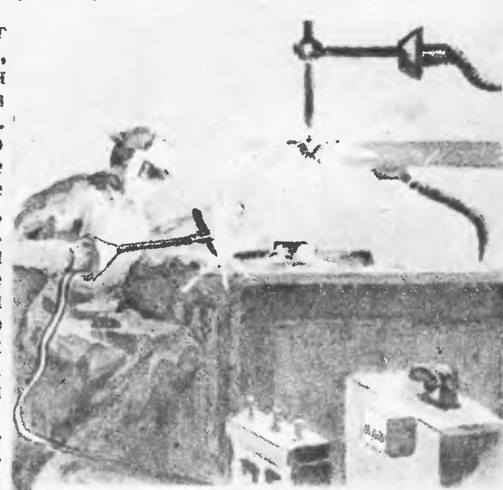


Для прочного соединения металлических конструкций между собой существуют болты, заклепки и другие виды соединений. Но самым удобным и наименее отягощающим конструкцию является способ сварки. Еще в древности была известна кузнечная сварка, когда раскаленные места, подлежащие соединению, накладывались друг на друга и подвергались ударам молота. Значительно позже появилась сварка плавлением. В этом случае с помощью высокотемпературного газового пламени разогреваются концы деталей, которые, оплавляясь, соединяются между собой. Для такой сварки, называемой автогенной, служит пламя горящих газов. Этот вид сварки дает хорошие результаты, но аппаратура, применяемая при этом, очень сложна и крайне опасна в пожарном отношении. Значительно удобнее сварка металлов с помощью электрического тока, предложенная впервые русскими изобретателями Бенардосом и Славяниновым. При этом способе расплавление свариваемых концов металла получается за счет вольтовой дуги, образующейся между деталью и специальными электродами (по способу Бенардоса — угольным, а по способу Славянинова — железным).

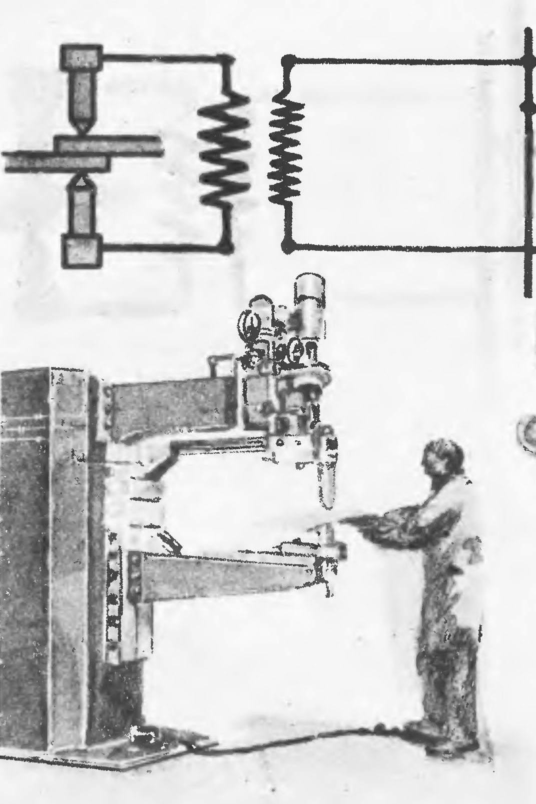
Дуговой вид сварки очень похож по своему характеру на автогенный, так как в первом применяется пламя вольтовой дуги, а во втором — пламя горючего газа. Совершенно отличным, осуществляемым только с помощью электричества, является другой вид соединения, называемый контактной сваркой. В этом случае какое-либо пламя отсутствует вообще. Два листа металла, подлежащие сварке, накладываются краями друг на друга. Место, подлежащее сварке, зажимается двумя массивными медными электродами, к которым присоединена понижающая обмотка трансформатора. Ток очень большой силы, но низкого напряжения проходит через свариваемое место. Благодаря сопротивлению в месте контактов, происходит сильный разогрев, доводящий металл до местного плавления.

Существуют очень простые приборы для точечной контактной сварки. Более сложны устройства для непрерывной сварки всего шва. В этом случае вместо массивных электродов, подводящих ток к свариваемой точке, устанавливаются ролики, между которыми двигаются свариваемые листы.

Существует еще высокочастотный способ сварки труб, предложенный академиком Вологдиным. При этом способе концы труб разогреваются токами высокой частоты, так же как в индукционных плавильных печах.



Дуговая электросварка.



Машина для точечной электросварки.

Машина для роликовой электросварки.

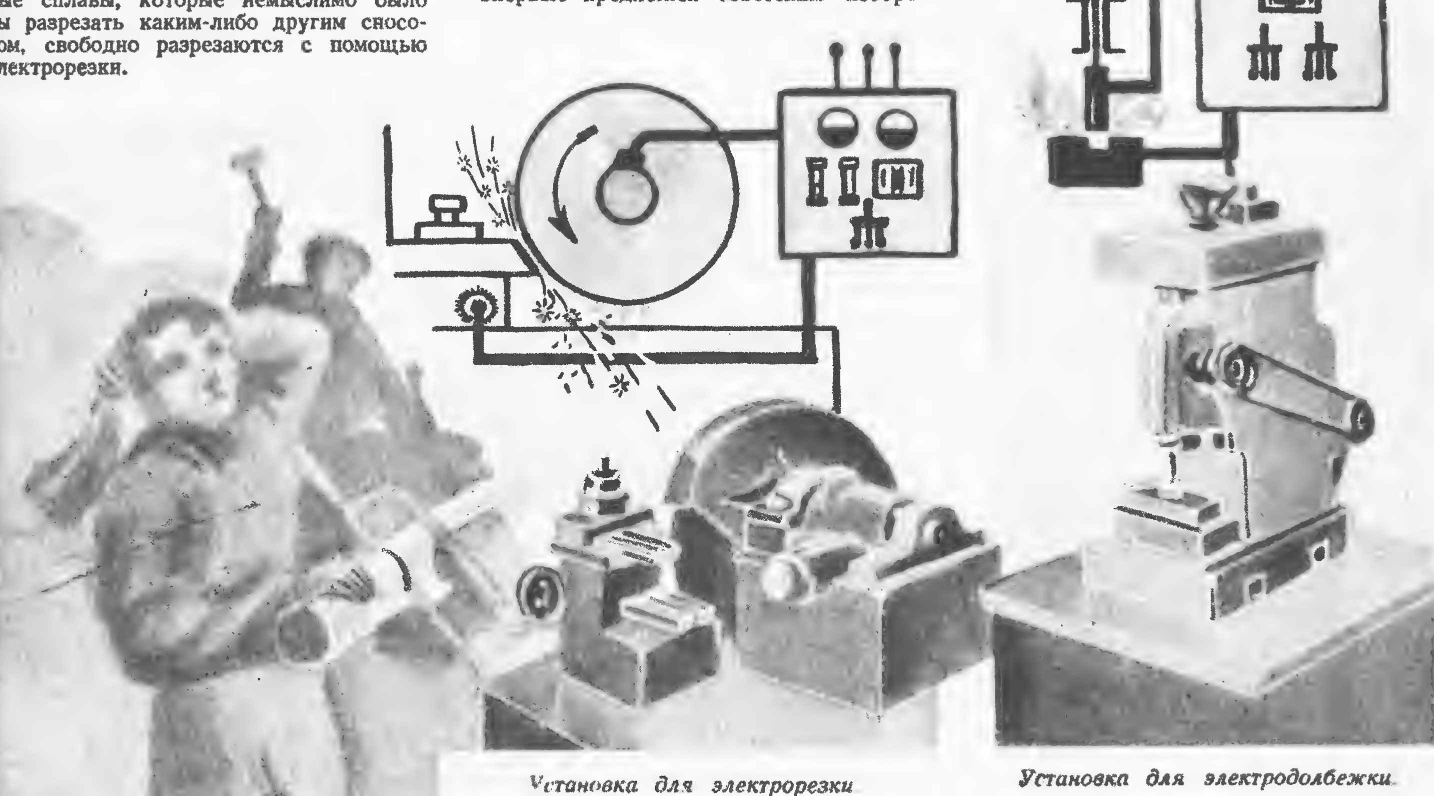
Электросварка, в отличие от других способов, легко поддается автоматизации.

Существует много станков, которые выполняют всю работу автоматически, передвигая свариваемые изделия и регулируя нужную силу тока. Это облегчает работу, делает ее более точной и освобождает большое количество рабочих рук.

6. Электричество режет и долбит металл

...Перед нами, на валу крохотного электромотора, вращается тонкий лист из красной меди. Мы видим, как он легко врезается в толщу металлической детали, разделяя ее пополам. А деталь изготовлена из победита — одного из наиболее твердых сплавов в мире. Почему же его режет мягкий медный диск, как будто это не победит, а дерево? Оказывается, что между деталью и медным диском беспрерывно скачут мощные электрические искры, разрушающие в этом месте необыкновенно твердый металл. Механическое усилие вращения диска не затрачивается на резку. Это — электрорезка. Самые твердые сплавы, которые немыслимо было бы разрезать каким-либо другим способом, свободно разрезаются с помощью электрорезки.

Наподобие электрорезательного станка работает и электродолбежный. Металлический стержень беспрерывно стучит по обрабатываемой детали, как бы долбит ее. Но какая же может быть долбежка, если обрабатываемая деталь изготовлена из стали или очень твердого сплава? Однако долбежка осуществляется очень легко, без применения какого-либо большого механического усилия. Все дело в том, что, как и при электрорезке, между долбящим стержнем и деталью при каждом соприкосновении проскакивают электрические искры, разрушающие обрабатываемый металл в нужном месте. Этот способ впервые предложен советским изобретателем Лазаренко. Он замечателен тем, что долбящий стержень может иметь по своему сечению самую причудливую форму, а на обрабатываемой детали образуется при этом отверстие точно такой же формы. Да, кроме того, существует очень много сплавов, которые нельзя просверлить никакими, даже самыми твердыми сверлами.

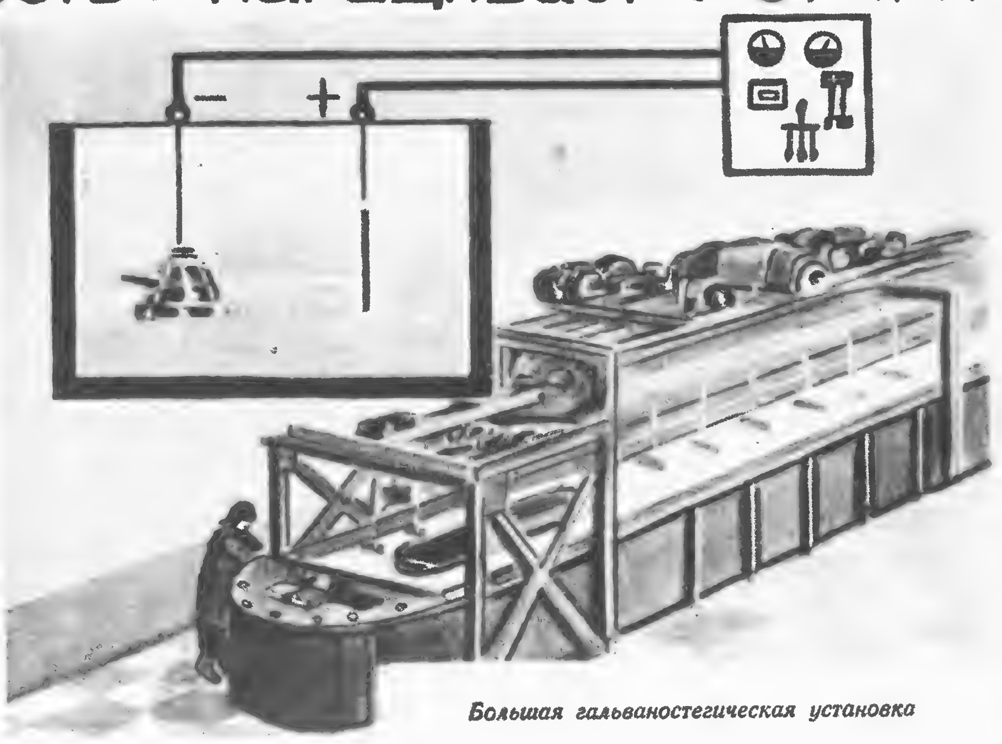


Установка для электрорезки *Установка для электродолбежки*

7. Электричество наращивает металл

Самым старинным способом непосредственного применения электричества для работы с металлом является безусловно гальванопластика, предложенная и осуществленная впервые русским ученым Якоби. На фронтонах Исакиевского собора в Ленинграде можно видеть сложные металлические барельефы. Они не отлиты обычным способом. Они были изготовлены под руководством самого Якоби гальванопластическим путем. Гальванопластика — это холодная отливка металла. Аппаратура, служащая для этих целей, необыкновенно проста. Стоит только пропустить ток через раствор, в котором находится соль какого-либо металла, как металл начинает отлагаться на одной из пластинок, опущенных в жидкость. Этот способ замечателен тем, что металл, осаждающийся электрическим путем, сразу приобретает нужную форму, обусловленную формой катодной пластинки. Таким путем удается получать металлические трубы и пр.

Гальваностегия — техника наращивания тонкого слоя металла на изделия в электролитических ваннах — также как известно, играет огромную роль в современной технике. Без покрытия слоем никеля, хрома, серебра и пр. не обходятся многие детали машин.



Большая гальваностегическая установка

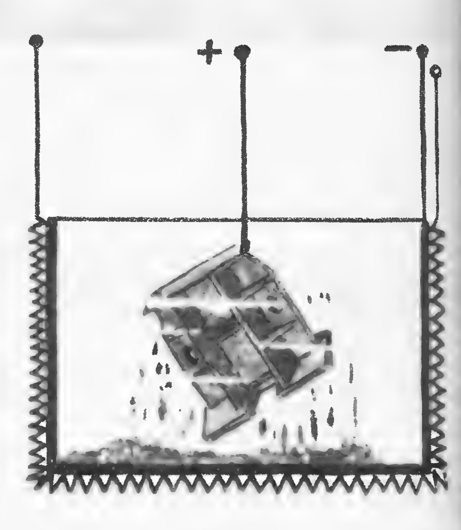
8. Электричество обрабатывает поверхность металла

Обычно механические детали после отливки требуют тщательной очистки от окалины и от слоя различной грязи. Много сил приходится тратить на удаление этого слоя. Существуют пескоструйные аппараты, в которых струя песка механически обдирает окалину. Тучи песчаной пыли, поднимающиеся при этом, вредно отражаются на здоровье работающих, и они принуждены обычно находиться в специальных масках. Значительно проще и удобнее электрическое снятие окалины. В этом случае деталь, подлежащая очистке, подвешивается на проводе в качестве катода в железную ванну с расплавленной солью. Через ванну пропускается ток небольшой силы, и через одну-две минуты деталь оказывается полностью очищенной от окалины.

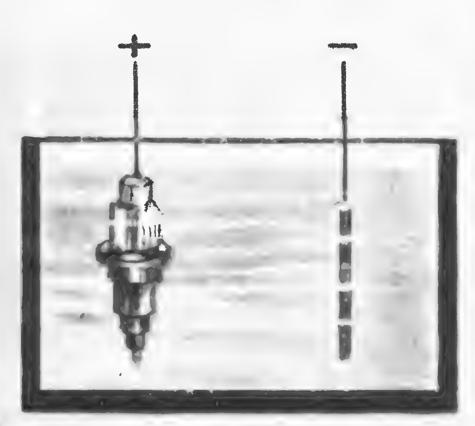
Не только очистку металлов от окалины можно производить электрическим током. Оказывается, что такую тонкую работу, как полировку, можно тоже доверить непосредственно электричеству.

В наполненную зеленовато-коричневой жидкостью ванну опускается на проволоке деталь с шероховатой поверхностью. Ванна начинает бурлить от проходящего через нее тока. Через несколько минут, когда деталь вынимается из ванны, она становится блестящей. Специально подобранный состав электролита ванны и нужная сила тока заставляют растворяться в первую очередь все шероховатости.

Электрополировка значительно дешевле обычной механической полировки. Изделия, полированные электролитическим способом, более устойчивы против окисления на воздухе, и их поверхность лучше отражает свет.



Ванна для электролитической очистки поверхности от окалины.



Ванна для электрополировки.

Электроды мощной дуговой электропечи.

В этом кратком обзоре рассказано о наиболее широко применяемых в современной технике методах обработки металла непосредственно электричеством. Мы увидели, насколько гибким инструментом может служить электрическая энергия. Она плавит металл, она закаливает металл, она сваривает металл, режет его, долбит, покрывает изделия слоем другого металла, очищает металл от примесей и, наконец, очищает от окалины и полирует. Другого такого универсального работника не найти, повидимому, не только в металлургии, но и в других областях современной техники.

«Расширять применение электротехнологии... в производстве металлов и металлообработке».

(Из закона о пятилетнем плане восстановления и развития народного хозяйства СССР 1946—1950 гг.)

Часы 1946 года

Инж. Д. КАТРЕНКО

Фото Б. АНТОНОВА

«Салют» — мужские карманные часы. «Победа» — мужские ручные часы. «Звезда» — дамские ручные часы. «Молния» — мужские карманные часы (слева направо).

— Который час?

На этот вопрос граждане нашей страны смогут ответить в 1946 году, взглянув на часы новых послевоенных марок: «Салют», «Молния», «Победа» и «Звезда»; их массовый выпуск готовят часовые заводы Министерства машиностроения и приборостроения. Конструкция часов разработана коллективом сотрудников Научно-исследовательского института № 5.

Желание дать народу красивые и хорошие часы руководило творцами новых марок. Еще во время войны склонялись проектировщики над чертежными досками, вычерчивая детали новых механизмов. Теперь их желание воплотилось в реальные изделия.

Часы лежат перед нами — сверкающие, изящные, легкие. Трудно сказать, какие из них красивее. Выбор облегчается лишь их разнотипностью и целевым назначением. Они делятся на карманные и на ручные, на мужские и дамские.

«Салют» и «Молния» — мужские круглые карманные часы. Берешь их в руки и боишься, что они выскользнут, как льдинка. Уж очень они тонки и легки. Беспощадную войну вели конструкторы с миллиметрами и граммами. Наступление шло и на диаметр, и на толщину, и на вес деталей часов. «Салют» меньше довоенных часов на 4,15 миллиметра, а «Молния» — на 6,45 миллиметра. Часы 1-го и 2-го Госзаводов довоенного выпуска имели диаметр 49,65 миллиметра, «Салют» — 45,5 миллиметра, а «Молния» — 43,2 миллиметра.

Не меньше завоевано и на толщине. Толщина довоенных часов со стеклом равнялась 13,5 миллиметра. «Салют» и «Молния» имеют толщину 8,5 миллиметра. Они на 5 миллиметров тоньше, а как это заметно для глаза!

Еще большие успехи достигнуты в наступлении на вес. Довоенные часы весили 80 граммов, «Салют» и «Молния» весят только 50. Таким образом, размеры новых часов сжаты, и вес уменьшен.

Чтобы добиться этого, те же 124 детали анкерного механизма сделали меньшими и втиснули в меньший корпус. Пострадало ли от этого качество часов? Наоборот: «Салют» и «Молния» показывают время точнее. При неизменной температуре в течение суток они идут минута в минуту. Колебания же температуры при неоднократном переходе из комнаты на мороз и обратно хотя и влияют на механизм часов, но точность хода нарушается всего лишь до одной минуты за сутки. Такая повышенная точность хода, даже в неблагоприятных условиях, обеспечивается монометаллическим (латунным) маятником вместо биметаллического (латунь и сталь) и волоском из нового сплава элинвара. Точнее ход стал еще и потому, что в часах установлено 15 рубиновых камней вместо агатовых. Рубин тверже агата почти на 3 условных единицы по шкале Мооса. Золоченые колесики механизма также повышают точность хода — они не подвержены окислению. Над точностью часов немало потрудились часовщики-механики Васильев В. В., Куликов Е. В. и Дейкин А. А.

Привлекает внимание золотистый циферблат и стрелка «Молнии». У «Салюта» циферблат серебряный, а стрелки синеные. С такими же циферблатом и стрелками, как у «Салюта», будет выпущена также часть часов «Молния». Корпуса у обоих часов светлые, хромированные.



Карманные часы «Салют» тонки и легки — они весят всего лишь 50 граммов.

По форме они незначительно отличаются друг от друга. На задней крышке корпуса «Молнии» нанесен рисунок, на механизмах играет легкая ажуровка.

Серьга у тех и других часов необычной формы, с шариками по бокам.

Еще меньшего размера наручные часы «Победа» — мужские и «Звезда» — дамские.

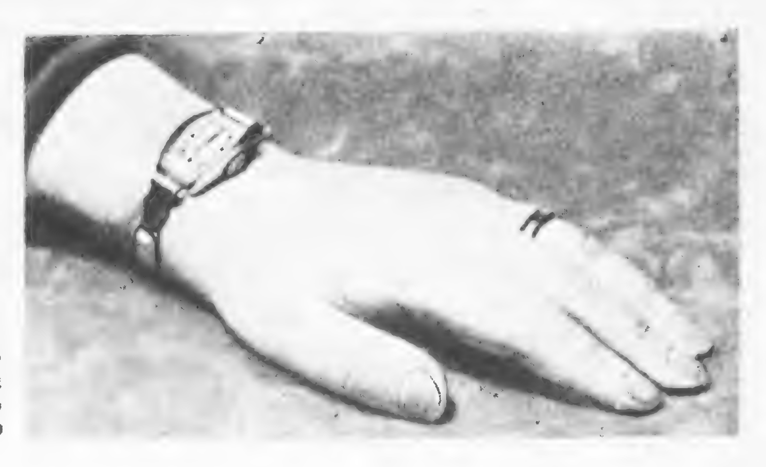
От карманных они отличаются не только размерами и весом, но и продолговатой формой корпуса. Хотя у часов «Победа» циферблат и круглый — корпус вытянут и имеет бочкообразную форму. Корпус «Звезды» прямоугольный, бочкообразный, с четырехугольным циферблатом, уже известный нам по довоенным часам марки «ЗИФ». Корпуса светлые, хромированные, циферблаты серебряные.

У наручных часов с такими малыми размерами значение каждого миллиметра и грамма еще большее, чем у карманных. Здесь еще труднее разместить 124 детали анкерного механизма. Насколько мала «жилплощадь» для механизмов наручных часов, говорят следующие цифры. Ширина корпуса часов «Победа» — 32 миллиметра, длина — 37,4 миллиметра, а толщина — 9 миллиметров. Вес их 24,2 грамма.

Еще миниатюрнее корпус часов «Звезда»: его ширина 22,3 миллиметра, длина — 35,5 миллиметра, а толщина — 9,8 миллиметра. Вес этих часиков всего лишь 16,8 грамма!

«Победа» и «Звезда» также имеют по 15 рубиновых камней, монометаллический латунный маятник и волосок из сплава элинвар. Все колесики золоченые. Многие детали механизма «Победы» и «Звезды» сделаны взаимозаменяемыми, что упрощает их производство и ремонт. Наручные часы также точны и надежны, как и карманные.

Светлые хромированные корпуса, пикообразные синеные стрелки, серебряные циферблаты, рубиновые камни, точность хода до одной минуты в сутки, тридцатичасовой завод пружины, никелированные «платины и мосты» механизма, красивая отделка — вот что характерно для всех четырех марок новых часов, изготовленных на новых усовершенствованных станках наших заводов.



Часы «Звезда» несколько напоминают по форме известные часы марки «ЗИФ», но они значительно меньше их.

АВТОМОБИЛИ



Толпы зрителей собрались на улицах Парижа посмотреть на удивительную процессию: фаэтоны и кабриолеты привычного вида ехали вперед, движимые невидимой силой. Немногие знали, что эти неуклюжие громыхающие повозки были автомобилями, несколько лет тому назад появившимися на дорогах Европы.

Автомобили — 46 машин с бензиновыми, паровыми или электрическими двигателями — отправлялись в дальний путь. Был дан старт первым в мире автомобильным гонкам по маршруту Париж — Бордо — Париж на дистанцию свыше 1.000 километров. Победитель гонок искусно преодолевший все трудности пути, вернулся в Париж, показав среднюю скорость 24,4 километра в час.

Это было пятьдесят лет тому назад. С тех пор гонки автомобилей стали проводиться регулярно, число их росло, в них принимало участие все больше машин. Международные автомобильные гонки были увлекательным зрелищем и собирали десятки, а иногда и сотни тысяч зрителей. Это была широкая агитация за автомобильный спорт, за автомобилизм. Гонки оказывали громадную услугу автомобильной технике, — заводы, готовившие новые автомобили, проверяли их качество, непрерывно их совершенствовали.

Соревнования автомобилей проводились по разным программам. Проводились состязания и в скорости, и в продолжительности безостановочной езды, и в уменье преодолевать трудный маршрут, и в экономии топлива.

Каждый вид гонок рождал своих рекордсменов. Рекордный автомобиль — это такой, в котором одно или несколько качеств автомобиля доведены до совершенства, предельного для своего времени. Поэтому рекордные автомобили опережают рядовой автомобиль иногда на десятилетия. Рекордные автомобили прокладывают новые пути для техники. Они обгоняют время.

В ПОГОНЕ ЗА СКОРОСТЬЮ

Какую наибольшую скорость может развить автомобиль? Этот вопрос встал на другой же день после рождения первых автомобилей. И вот в 1898 году был зарегистрирован первый абсолютный рекорд скорости — 63 километра в час.

Во время испытания автомобиль разгонялся и проходил с хода один километр или одну английскую милю (1,61 километра), а потом скорость, показанная на этом участке, пересчитывалась на часовую скорость, то есть выражалась в километрочасах.

Никаких ограничений для рекордных автомобилей не ставилось — только бы скорость повыше. Долговечность автомобиля, его поворотливость и управляемость на виражах, способность к разгону и торможению — все это отходило на задний план. Требовалось главное: короткое время выдерживать исключительно напряженную работу всех механизмов и устойчиво сохранять направление движения на максимальной скорости.

Поэтому рекордные автомобили совсем не похожи на те, которые мы видим каждый день. Они очень сложны в изготовлении, стоят дорого, но дают в руки специалистов материалы для увеличения быстроходности и надежности обычных автомобилей.

Прошло много лет, пока научились строить рекордные автомобили так, чтобы езда на них не граничила с самоубийством.

Рекордные автомобили начала XX века устрашали даже хладнокровных смельчаков, и падкие до сенсаций репортеры, захлебываясь, писали о страшных, огнедышащих чудовищах, мчащихся с грохотом и лязгом.

В начале своей карьеры Генри Форд решил попробовать свои автомобили на гонках. Победа на гонках приносила известность и была лучшей рекламой.

В строгой тайне строил Форд специальный автомобиль, и в 1903 году «Стрела» была готова. Двигатель громадной по тем временам мощности — в 80 лошадиных сил — должен был принести верную победу. Но возникло неожиданное затруднение. Ни Форд, ни помогавший ему Тим Коплер не рискнули повести «Стрелу» на гонках. Форд, испытавший свое детище на предельной скорости, позже говорил, что после такой поездки спуск с Ниагарского водопада показался бы ему приятной прогулкой.

После долгих поисков нашли, наконец, некоего Олдефилда, гонщика-велосипедиста. Правда, в автомобилях Олдефилд ничего не смыслил, но зато ему был неведом страх.

Олдефилд уселся в «Стрелу» и, весело попрощавшись с окружающими, сказал: «Я знаю, что в этой тележке меня, может быть, ждет смерть, но по крайней мере все должны будут сказать, что я мчался, как дьявол».

Автомобили рванулись со старта. Олдефилд вцепился в рычаги и с грохотом помчался вперед, не смея оглянуться, не замедляя хода на ухабах и поворотах. «Стрела» примчалась первой, и судьи зафиксировали скорость 147 километров в час.

Шли годы, автомобили совершенствовались. На смену небольшим моторам пришли мощные авиационные двигатели, и длинные машины, ласкающие глаз плавными контурами, пришли на смену довольно неуклюжим самодвижущимся повозкам начала XX века.

В 1928 году «Золотая стрела» гонщика Эрвина показала скорость 372 километра в час. В 1935 году «Голубая птица» Кемпбелла промчалась один километр со скоростью 484 километра в час. Через два года «Молния» Эйстона — стальная сигара весом в 7 тонн и длиною в 10 метров — завоевала мировой рекорд, показав скорость 555 километров в час.

Но увеличение скорости давалось не дешево. Мощности двигателей рекордных автомобилей стремительно росли: на «Золотой стреле» был поставлен мотор

Рисунки А. КАТКОВСКОГО

Обгоняющие ВРЕМЯ

в 980 лошадиных сил, на «Синей птице» — 2 500 лошадиных сил, на «Молнии» — 5 000 лошадиных сил. «Что же дальше?» спрашивали себя специалисты. Значит ли это, что в скором будущем придется ставить двигатели в 8 000, в 10 000, в 15 000 лошадиных сил? Жизнь ответила на этот вопрос отрицательно.

Английский инженер Рельтон, решивший победить рекорд «Молнии», поставил на свою машину лишь два авиационных мотора «Непир», мощностью по 1 300 лошадиных сил. Но он использовал при постройке автомобиля все достижения современной техники.

Конструктор уменьшил основную силу, которую приходится преодолевать скоростному автомобилю, — сопротивление воздуха. Он придал машине контуры, напоминающие очертание падающей капли. Форме кузова было подчинено и внутреннее размещение всех механизмов. Некуда было поместить радиаторы, — их выбросили, заменив баком с водой и льдом. Ведь для автомобиля, рассчитанного на движение в течение секунд или минут, и такого охлаждения было достаточно.

Далее Рельтон приложил много усилий для того, чтобы сделать свой автомобиль возможно более легким. Используя легкие сплавы, придав разумную форму частям автомобиля, удалось довести его вес до 3 тонн. Выигрыш по сравнению с «Молнией» получился большой — 4 тонны.

Но всего этого было мало.

У прежних рекордных автомобилей усилие от колес к дороге передавалось в двух точках — через пару задних колес. Рельтон провел усилие от двигателя ко всем колесам, и усилия стали передаваться дороге в четырех точках. Это позволило уменьшить вес автомобиля и в то же время полностью использовать мощность его мотора.

Наконец автомобиль был готов. На твердом и гладком дне высохшего соляного озера в Калифорнии начались тренировочные заезды. Продолжая совершенствовать свой автомобиль и внося в него незначительные переделки, конструктор добился рекордных результатов. В 1939 году один километр с хода был пройден за 6,05 секунды. Судьи подсчитали, что скорость автомобиля достигла 595 километров в час.



Рекорд «Молнии» был побит. Искусство конструктора возместило уменьшение мощности моторов.

179 РЕКОРДОВ «КРОШКИ РОЗАЛИ»

Рекордные заезды составляют лишь одну из разновидностей автомобильных состязаний. Куда больше распространены дорожные и трековые гонки.

Дорожные гонки проводятся по замкнутому маршруту, закрытому для постоянного движения. Ровные участки с твердым покрытием позволяют развивать высокую скорость. Крутые и отлогие повороты, подъемы и спуски подвергают автомобиль всестороннему испытанию. Чтобы победить в такой гонке, одной высокой скорости на прямой недостаточно. Если бы неповоротливые автомобили-рекордсмены, вроде «Молнии», были пущены, например, по Нюрбургскому кольцу, которое при длине в 28 километров насчитывает 89 левых и 85 правых поворотов, то результаты были бы плачевными.

Трековые гонки проводятся на особом треке или автодроме. Трек представляет собой специальное дорожное сооружение, в котором прямые участки соединяются плавными закруглениями (виражами), имеющими наклон вовнутрь. Все размеры трека точно рассчитаны и позволяют автомобилю итти с максимальной скоростью по прямым и по виражам. Поэтому на треке можно развить более высокие скорости, чем на дорожном кольце.

Основной участник дорожных и трековых гонок — это спортивный автомобиль. Спортивный автомобиль борется за скорость, но условия гонок предъявляют к нему большинство тех же требований, которые предъявляются и к обычным автомобилям.

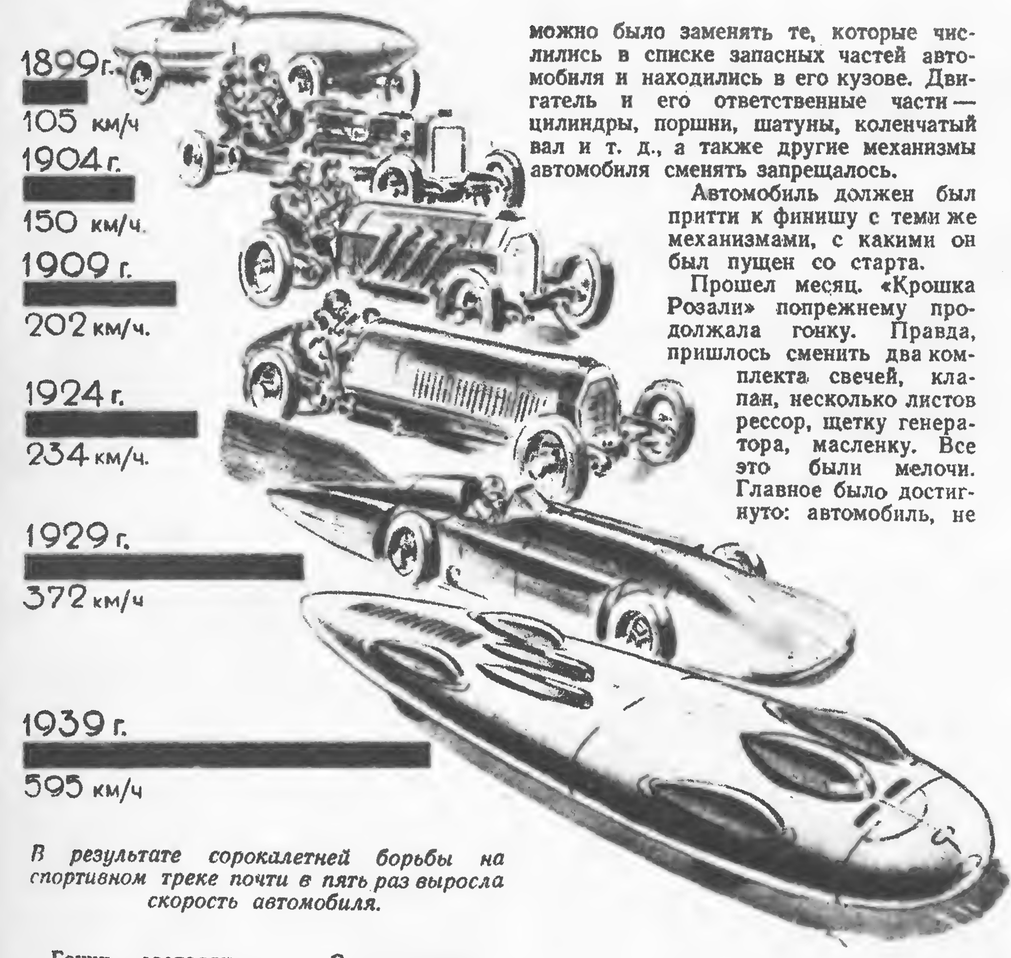
Для дорожных гонок автомобиль должен иметь мощный и выносливый двигатель, небольшой вес для быстрого разгона, низкую посадку для устойчивости, малое расстояние между осями для хорошей поворотливости, надежные тормоза. Постройка машин, обладающих этими качествами, дает ценный практический опыт для совершенствования стандартных автомобилей.

Условия трековых гонок предъявляют к спортивным автомобилям несколько иные требования. Скорость разгона и поворотливость приобретают второстепенное значение; торможение во время гонок вообще не производится, и основным является длительная работа автомобиля на максимальной скорости.

Трековые и дорожные гонки дают возможность оценивать также стандартные автомобили. Поэтому автомобильные заводы проверяют на гонках свои автомобили, ревниво следят за их качеством, не упуская удобного случая доказать их преимущества над соперниками.

В 1928 году директор американской автомобильной компании «Стетц» публично заявил, что американские автомобили вообще и автомобили «Стетц» в частности — лучшие в мире. Это было вызовом европейским автозаводам, и французская фирма «Испано-Сюиза» приняла этот вызов.

Матч на покрытие наибольшего расстояния за 24 часа гонок должен был решить спор. Оба соперника имели отличную репутацию, и все-таки между ними была существенная разница. Более дорогая «Испано» производилась старыми методами индивидуальной сборки, а более дешевый «Стетц» — новыми, не совершенными в то время методами серийного производства.



В результате сорокалетней борьбы на спортивном треке почти в пять раз выросла скорость автомобиля.

Гонки состоялись в Соединенных Штатах на треке в Индианополисе. Сразу после старта «Стетц» начал отставать и через три часа вышел из строя — выплавился шатунный подшипник двигателя. За полчаса шатун сменили, но еще через три часа авария повторилась. Французы согласились вопреки условиям матча на замену автомобиля «Стетц» другим, аналогичным. Но и второй автомобиль вышел из строя. Не больше повезло и третьей машине. А «Испано», проработав безотказно сутки, прошла расстояние в 3 200 километров со средней скоростью 133 километра в час.

«Стетц» проиграл, потому что серийное производство не давало тогда той надежности и долговечности, которые обеспечивает автомобилю конвейерная сборка наших дней.

«Испано-Сюиза» проработала сутки. А сколько времени может автомобиль двигаться без остановки? Неделю? Месяц?

Международная ассоциация автомобильных клубов объявила регистрацию рекордов скорости, поставленных на гонках, продолжительностью в сутки, в двое суток и т. д. Была объявлена регистрация рекордной скорости на дистанции от 1 000 до 50 000 километров.

В 1933 году команда в 6 гонщиков решила поставить мировой рекорд продолжительности движения, сочетав его с высокой скоростью. Для гонок был выбран малолитражный автомобиль «Ситроен», прозванный «болельщиками» «Крошкой Розали».

15 марта на треке Монлери в окрестностях Парижа «Крошка Розали» начала свой бег. Днем и ночью изо дня в день носился автомобиль по треку, делая короткие остановки лишь для смены гонщиков и заправки водой, горючим, маслом. Круглые сутки спортивные комиссары следили за «Крошкой Розали», проверяя ее скорость, отмечая пройденный путь и контролируя смену гонщиков и соблюдение всех технических правил. А правила были суровы. На автомобиле разрешалось менять в неограниченном количестве только свечи, колеса и шины. Из остальных деталей можно было заменять те, которые числились в списке запасных частей автомобиля и находились в его кузове. Двигатель и его ответственные части — цилиндры, поршни, шатуны, коленчатый вал и т. д., а также другие механизмы автомобиля сменять запрещалось.

Автомобиль должен был притти к финишу с теми же механизмами, с какими он был пущен со старта.

Прошел месяц. «Крошка Розали» попрежнему продолжала гонку. Правда, пришлось сменить два комплекта свечей, клапан, несколько листов рессор, щетку генератора, масленку. Все это были мелочи. Главное было достигнуто: автомобиль, не снижая скорости, безустали мчался дальше. Было побито 39 рекордов скорости, но гонки продолжались.

Прошел второй месяц, третий, четвертый... На смену весне пришло лето, а «Крошка Розали» все продолжала свой неустанный бег, попрежнему не снижая скорости.

Наконец на 134-й день после старта «Крошка Розали» была остановлена. Если бы трековая дорожка бежала по экватору, неутомимый автомобиль совершил бы кругосветное путешествие 7,5 раза. 300 000 километров со средней скоростью 93 километра в час! — таков был итог гонки. Это был 179-й рекорд, поставленный «Крошкой Розали» за 133 дня гонок.

Автомобиль прошел без серьезных неисправностей такое расстояние, которое потребовало бы у рядового автомобиля 5—6 остановок для капитального ремонта двигателя и механизмов машины.

«Крошка Розали» была остановлена, хотя техническое состояние автомобиля было вполне хорошим. Инженеры получили в свои руки ценнейшие материалы, позволившие повысить прочность автомобильных деталей, их долговечность, качество топлива и масел и решить многие серьезные технические вопросы.

БЕРЕЖЛИВОСТЬ И РАСЧЕТ

Искусство летчика оценивают по тому, как он сажает самолет, умелого шофера узнают по тому, как он останавливает автомобиль.

Лет тридцать тому назад это делалось так: подлетит машина к остановке, вздрогнет и станет, как вкопанная, — шофер резко нажал на тормозную педаль. И это считалось признаком мастерства.

Но времена меняются. И теперь такого шофера никто уже не похвалит. В наши дни ценят шофера расчетливого. Опытный шофер оценит на-глаз расстояние до остановки и заранее выжмет педаль сцепления. Автомобиль подкатит к цели мягко, накатом, как говорят шоферы, и у самой остановки его надо будет лишь чуть притормозить.

Расчетливый шофер всегда ездит экономично, так, чтобы ни капли бензина не уходило впустую.

Многие тысячи шоферов достигают больших успехов в экономии горючего, и искусство лучших из них проявляется особенно ярко в автомобильных соревнованиях на экономичность.

Такие соревнования проводились в нашей стране неоднократно. Участников соревнования ставят в равные условия: они едут по одинаковому маршруту, на автомобилях одной марки и модели, одинаково нагруженные. Скорость в таких соревнованиях отходит на задний план. Главное — это возможно лучше, полнее использовать энергию, скрытую в горючем. Побеждает тот, кто на каждом литре бензина сумеет проехать возможно больший путь.

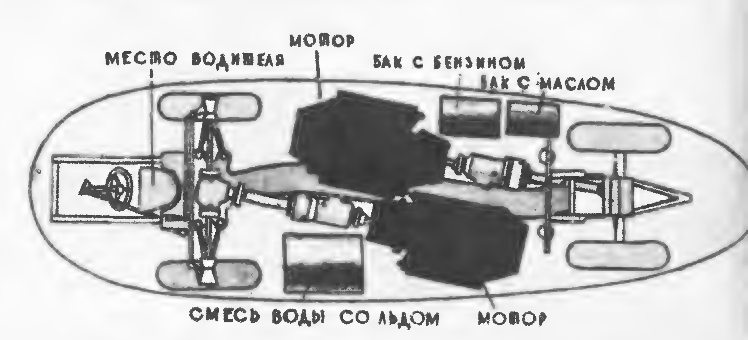
В 1939 году на соревнованиях грузовиков «ЗИС-5», проводившихся на расстоянии 180 километров, победитель показал экономию в 40 процентов против установленной нормы. В следующем году в соревнованиях легковых автомобилей «М-1» первое место занял инженер Конев, сэкономивший на заданном расстоянии 50 с лишним процентов нормы. Если бы все автомобили расходовали горючее, как победитель соревнований, можно было бы удвоить число машин в нашей стране, не увеличивая выпуска бензина.

Что же надо делать, чтобы автомобиль расходовал бензина возможно меньше?

Любой новичок ответит: «Привести в полную исправность двигатель автомобиля, каждый его механизм». Всякая неисправность приводит к пережогу бензина. Не доглядел, например, шофер, и одна из свечей перестала подавать искру. Насасывается топливо в цилиндр, а сгореть не сгорает и выбрасывается, не принеся пользы. В результате получается пережог горючего на 10—12 процентов против нормы.

Приведя в порядок двигатель, надо приниматься за механизмы трансмиссии автомобиля, тормоза, колеса, шины. Давно известно, что неотрегулированные тормоза увеличивают расход бензина на 10—15 процентов. Увеличилось ли трение в механизмах автомобиля, или сопротивление его движению — и опять растет расход бензина. Поэтому слишком затянутые подшипники, неправильно отрегулированные шестерни, густая смазка, недокаченные шины, колодки тормозов, цепляющие о барабаны, ко-

Разрез автомобиля Рельтона, на котором он добился мирового рекорда скорости. Шасси, двигатели, баки для горючего, масла и воды полностью скрыты обтекаемой обшивкой.



лес, — все это может стать причиной перерасхода горючего. Шофер может приблизительно судить о величине сопротивления в автомобиле по его накату. Если разогнать автомобиль, а потом отсоединить двигатель и пустить машину катиться по инерции, накатом, то в хорошем состоянии он пройдет до остановки в 2—3 раза большее расстояние, чем при разгоне.

Но вот все неисправности автомобиля устранены, и шофер может, сев за руль, вести машину в рейс. Но какую держать скорость, чтобы ехать экономично? Мчаться ли на полных оборотах двигателя или, наоборот, медленно ползти по пословице: «Тише едешь — дальше будешь?»

Шоферы давно заметили, что при разной скорости машины расход горючего получается разный. Инженеры, проведя точные испытания, нашли для каждого автомобиля наивыгоднейшие скорости движения. Например, для грузовика «ГАЗ-АА» они лежат в пределах 30—35 километров в час. для грузовика «ЗИС-5» — 25—30 километров в час, для легкового автомобиля «М-1» — 38- 42 километра в час.

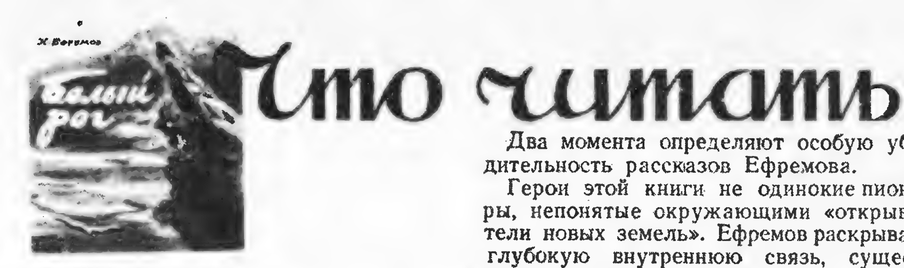
Однако иногда на ровной дороге езда с постоянной, пусть даже самой выгодной скоростью не является еще наиболее экономичной. Для многих автомобилей лучший результат приносит езда с переменной скоростью.

Практика выработала ряд стилей экономичной езды, соответствующих разным условиям, в которых используется автомобиль. Победитель соревнований на экономичность инженер Конев при езде по ровному шоссе пользовался стилем разгон-накат. При такой езде автомобиль попеременно то разгоняется до скорости 50 километров в час, то пускается по инерции до тех пор, пока скорость не падает до 30 километров в час, затем снова разгоняется, потом снова пускается накатом. Средняя скорость автомобиля получается близкой к экономичной, а расход топлива снижается дополнительно на 25—30 процентов по сравнению с ездой с постоянной скоростью.

Экономия при этом способе получается благодаря более выгодным условиям работы автомобильного двигателя. Чтобы ехать на автомобиле «М-1» со скоростью 40 километров в час, дроссельзаслонку, регулирующую подачу горючей смеси в цилиндры, следует держать прикрытой. При этом расход топлива на каждую лошадиную силу, вырабатываемую двигателем, получается довольно большим. Можно сделать этот расход минимальным, но тогда дроссель надо открывать полностью. Если скорость автомобиля постоянная, этого сделать не удается, так как автомобиль будет делать не 40, а 80—90 километров в час.

При езде с переменной скоростью способом разгон-накат удается в процессе разгона держать заслонку полностью открытой. Благодаря этому обеспечивается экономичная работа двигателя. А при движении накатом двигатель работает на холостом ходу, когда расход топлива совсем невелик. В результате достигается значительное снижение расхода горючего автомобилем.

Причины перерасхода горючего и способы его экономии далеко не ограничиваются тем, что мы описали. Многое уже изложено в специальных руководствах. Все новое, что вносит практика, все успехи, которые достигаются в соревнованиях на экономичность, тщательно изучаются, проверяются в разных условиях и потом входят в учебники, чтобы стать достоянием сотен тысяч будущих шоферов, техников, инженеров.



Что читать

Новая книга И. Ефремова «Белый рог» (изд-во «Молодая гвардия», 1945) состоит из рассказов, быть может, уже известных читателям по журналам.

Но независимо от того, читали вы или нет тот или иной рассказ, вы читаете книгу Ефремова с огромным, захватывающим интересом.

Почему это так?

Да потому, должно быть, что не в увлекательном сюжете, не в неожиданных остроумных поворотах интриги обаяние этих рассказов. Оно прежде всего в образах героев—геологов, палеонтологов, летчиков, моряков, оно в том, что автору удалось передать пафос исследований и открытий, пафос работы советских ученых.

Замечание это было применимо и к первой книге Ефремова «Пять румбов»; к «Белому рогу» оно относится в еще большей степени.

От романтики приключений Ефремов идет к романтике творческого труда.

Если «Пять румбов» — рассказы о необыкновенном, как называет их сам автор, то «Белый рог» состоит из рассказов, многие из которых не содержат ничего фантастического, невероятного.

Это особенно относится ко второй части книги, посвященной в основном подвигам моряков, образам людей этой суровой и благородной профессии.

Поврежденный фашистской бомбой, гибнет около берегов Норвегии советский транспорт «Котлас». Норвегия захвачена немцами, и если морякам и удастся продержаться некоторое время на спасательном плоту, их ожидает самое страшное — плен. Но судьба благоприятствует отважным: норвежские патриоты скрывают русских и помогают им бежать. И вот старая бригантина, единственное, чем смогли снабдить норвежцы неожиданных гостей, вступает в отважный бой со стихией. Уже сорваны бурей главные паруса. Один только марсель — парус, располагающийся на мачте выше главных, — несет бригантину на фордевинд. «Никто не испытывал страха: слишком яростна была борьба за жизнь», заканчивает автор главу, рисующую страшную картину шторма. А на превосходном английском крейсере ведется традиционный спор о том, какие моряки — лучшие в мире. Встреча с парусником, идущим в эту страшную бурю под одним марселем, решает этот спор в пользу героического русского народа. Таков рассказ «Последний марсель», чрезвычайно характерный для всей книги Ефремова, целиком посвященной описанию мужественной, творящей чудеса воли к жизни.

Да и там, где рассказы построены на допущениях фантастических, с точки зрения современной науки, главная сила содержится в образе исследователя, а не в фантастическом предмете его изысканий.

Неизвестно, насколько увлечет читателя мысль о том, что где-то в горных породах скрыты световые отпечатки древнейших эпох, своеобразные снимки того, что существовало на земле сотни миллионов лет тому назад, но, бесспорно, все его уважение завоюет молодой палеонтолог Никитин, который, несмотря на огромные, казалось бы, непреодолимые трудности работы, несмотря на недоверие ученых коллег и многократные неудачи, доказывает правильность своего открытия («Тень минувшего»).

Два момента определяют особую убедительность рассказов Ефремова.

Герои этой книги не одинокие пионеры, непонятые окружающими «открыватели новых земель». Ефремов раскрывает глубокую внутреннюю связь, существующую между нашей наукой и всем советским народом, связь, вдохновляющую исследователя на его труд и помогающую ему в этом труде. «Кончилось одиночество на долгом и трудном пути! — восклицает Никитин после одержанной им победы. — Но одиночество—оно было только в познании. Ему помогли многие десятки людей. Помогли совсем чужие, казалось бы, люди, далекие от науки. Вот они: горняки, рабочие каменоломен, колхозники, охотники. Все они доверчиво и бескорыстно, не спрашивая о конечной цели, уважая в нем известного ученого, помогли ему найти и схватить тень минувшего». «Я считаю, что ваша благодарность должна быть направлена не мне лично, а моей стране, моему народу, — пишет известный читателям журнала «Техника — молодежи» капитан-лейтенант Ганешин, изобретатель телевизора, спасший жизнь двум американским исследователям, опустившимся в батисфере в глубь океана. — Ибо что такое я и вообще любой человек без родины, без поддержки большого числа людей? Самый умный и выдающийся останется лишь мечтателем и фантазером. А поддержка, помощь правительства, огромного коллектива флота, разных людей — от ученого до слесаря,—всего, что является для меня моей родиной, привели к тем достижениям, которые показались вам почти сверхестественным могуществом...» («Атолл Факаофо»).

И второе: Ефремов прекрасно владеет своим материалом. Крупный ученый и талантливый писатель, он умеет сделать убедительной, осязаемой, зримой любую описываемую деталь.

У Ефремова свое видение мира, природы. Он смотрит на нее глазами науки, глазами исследователя. «Достаточно было одного взгляда, чтобы распознать в белой породе грейзен измененный высокотемпературными процессами гранит, переполненный оловянным камнем — касситеритом. В чистой белой массе беспорядочно мешались серебряные листочки мусковита, жирно блестящие топазы, похожие на черных пауков «солнца» турмалины и — главная цель его предприятия — большие массивные кристаллы касситерита...» Такой видит неприступную дотоле вершину Ак-Мюнгуза геолог Усольцев, герой рассказа «Белый рог». Но разве не глубоко эмоционален этот геологический пейзаж! «...Природа безмерно богаче всех наших представлений о ней, но ее познание никогда не дается даром. В тесном общении, в постоянной борьбе с природой человек подходит вплотную к ее скрытым тайнам. Но и тогда нужно, чтобы душа была ясной и чистой, подобно тонко настроенному музыкальному инструменту, и тогда она отзовется на звучание природы». Этими словами палеонтолога Никитина формулирует писатель собственные взгляды.

Хорошие книги впечатляют не только во время чтения, но и после него. Они становятся друзьями. Книги Ефремова — это друзья, которые могут не только рассказать много интересного и нового, но и дать примеры для подражания, увлечь читателя делом творческого исследования природы, романтику которого так ярко раскрывает автор.

Л. Лозинская, кандидат филологических наук.

Инж. З. ПЕРЛЯ

„Плавающие аэр

В один из ноябрьских дней 1910 года несколько видных офицеров флота США собрались на крейсере «Бирмингам». Корабль вышел в открытый океан и скоро оказался в стороне от посещаемых судами районов, но недалеко от берегов. Тогда крейсер на небольшом ходу направился вдоль линии берега. Офицеры вышли на бак и тут увидели необычную картину. Корабль не имел полубака, но в носовой его части была возведена другая надстройка — ровная площадка с почти незаметным наклоном к горизонту. Длина площадки — всего около 25 метров, а ширина — едва больше 7 метров. На этой площадке стоял самолет, обыкновенный, с колесным шасси. У самолета — пилот Эуген Эли. Он докладывает офицерам, что эта крошечная площадка представляет собой карликовый плавающий аэродром, с которого он, Эли, намерен взлететь и не только не упасть в воду, а благополучно добраться до берегового аэродрома и там приземлиться. Это был первый опыт такого взлета, и присут-

Вид сверху и разрез современного авианосца: (нижний рисунок) I — взлетная палуба, II — палуба верхнего ангара, III — палуба нижнего ангара, IV — верхняя палуба, V — главная палуба. 1 — струя пара, указывающая направление ветра, 2 — катапульты, или ускорители движения самолетов при взлете, 3 — многоствольные пулеметы, 4 — мачты антенны радиотелеграфа, «заваливаемые» во время полетов, 5 — прожектор, 6 — спаренные башенные орудия калибра 115—130 миллиметров в «спожонах» — балкончиках, вынесенных к бортам корабля, 7 — многоствольные зенитные пушки-автоматы, 8 — помещения команды, 9 — боевые рубки и командные посты, 10 — подъемники для самолетов, 11 — пост управления огнем, 12 — стартовая площадка, 13 — гнезда для зенитных пушек-автоматов, 14 — место расположе-

дромы

ствующие мало верили в его успех. Больше того — находились и такие пессимисты, которые смотрели на Эли как на кандидата в покойники. Ведь самолету оставили только 11 метров для разбега, — казалось неизбежным, что машина упадет в воду и разобьется. Правда, спасательные команды в шлюпках уже на воде, уже приготовились выручать пилота и машину, если они упадут в море.

Крейсер идет полным ходом против ветра. Вот подана команда к взлету. Машина пробежала свои 11 метров и... не набрав необходимой скорости для взлета, отделившись от корабля и как бы планируя, снижается к воде. Люди на крейсере тревожно переглядываются. Командир уже готов произнести слова команды спасательным шлюпкам. Но там, на самолете, Эли не растерялся. Ведь высота площадки над водой довольно велика. Пока машина снижается, но все же летит вперед, Эли набирает скорость. Все стремительней мчится вперед самолет, точно ускоряет свое падение. И вдруг на крейсере ясно увидели — машина уже не падает. Вот она низко-низко стелется над водой, затем все больше растет, увеличивается просвет между шасси и морем. Теперь уже хорошо видно — самолет явно набирает высоту, вот он уже парит в воздухе, над волнами, которые чуть-чуть не поглотили смелого летчика.

Прошло два месяца. Снова в море крейсер США, на этот раз «Пенсильвания». И снова на корабле площадка. Теперь она не на баке, а на корме, она длиннее — больше 36 метров — и шире — почти 10 метров — и еще меньше наклонена к горизонту. Но на площадке нет самолета, нет летчика. На корабле только еще ожидают их прилета. На этот раз испытывается не взлет с корабля, а посадка на его площадку. И тот же Эли должен вот-вот прилететь с берегового аэродрома и «приземлиться» на крейсер. Нетерпеливо ждут его моряки. Снова наготове спасательные команды. Наконец наблюдатели донесли: в воздухе над горизонтом — точка. Это самолет Эли, он все ближе и ближе. Вот он уже над крейсером и, точно крылатый хищник над добычей, делает круг над кораблем, заходит еще и еще раз, ниже, ниже, уменьшает скорость, готовится к посадке. А «Пенсильвания» как бы уходит от самолета, так что Эли «догоняет» ее с кормы и, наконец, благополучно «сажает» свою машину на площадку крейсера.

Так впервые удалось доказать, что можно создать плавающие аэродромы, что на море можно обойтись без больших, очень длинных и широких взлетных и посадочных площадок, что, значит, можно на кораблях приближать свою авиацию к флоту и берегам противника и этим обеспечивать участие авиации в боевых действиях флота.

А очень скоро стало ясным, что все это необходимо, что самолеты на корабле могут оказаться сильными помощниками в бою, особенно против воздушных сил противника.

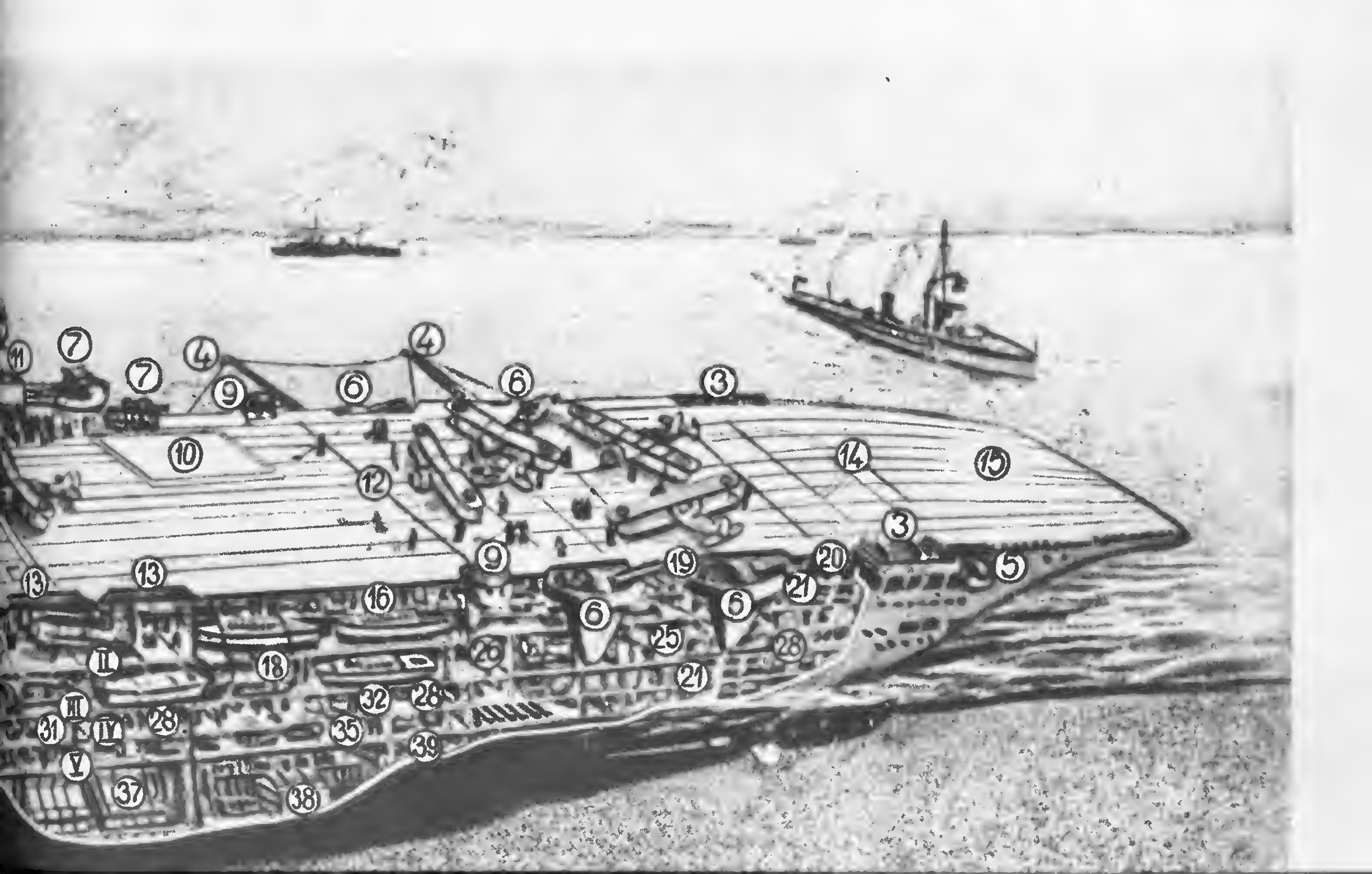
31 августа 1917 года английский легкий крейсер «Ярмут» выполнял боевое задание у берегов Дании. На корабле в носовой части была оборудована взлетная площадка, на ней — самолет. В воздухе над морем, пока еще далеко, показалась длинная серебряная сигара — германский дирижабль «Цепеллин». Враг в воздухе — уже в те времена это означало большую, трудно отвратимую опасность. Ведь казалось, что корабль ничего не может противопоставить этому почти неуязвимому противнику: зенитные орудия тогда были еще очень несовершенными.

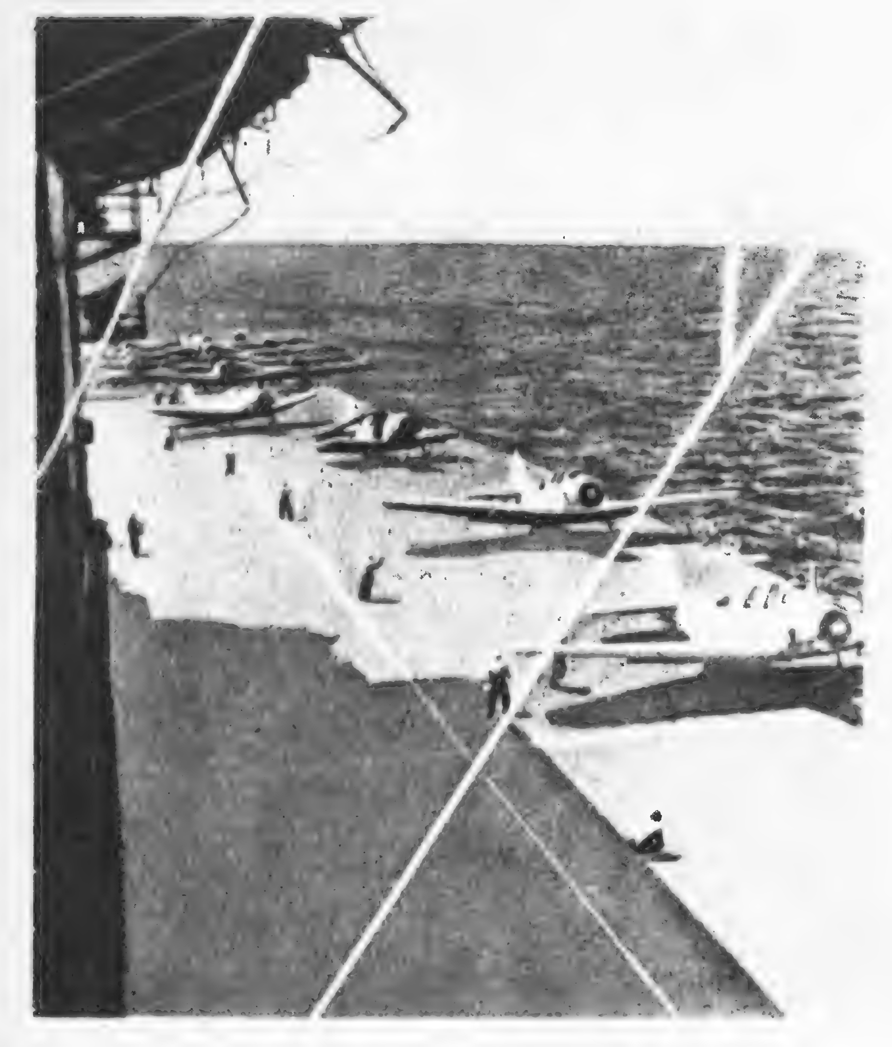
Но «Ярмут» быстро разворачивается против ветра, его самолет уверенно взлетает и стремительно приближается к дирижаблю. Первый заход, потом второй, трассы пуль протягиваются от самолета к дирижаблю, еще и еще... Они «прошили» оболочку «Цепеллина». Сначала один, затем уже «стая» дымков возникает у оболочки и отделяется от нее. Изнутри вырывается пламя. Оно быстро охватывает весь дирижабль, и огромным факелом «Цепеллин» падает в море.

Так самолет, взлетевший с плавающего аэродрома, с площадки на корабле, одержал свою первую победу. Ее, эту победу, уж никак нельзя было приписать случайной удаче. Моряки и кораблестроители поняли это, и еще в том же 1917 году закипела работа по проектированию кораблей-авианосцев. С этим делом очень спешили. Но одновременно и в Англии, и в Америке, во Франции и в Японии один за другим начали перестраивать в авианосцы уже существовавшие корабли-линкоры, крейсеры, пассажирские суда и транспорты.

Как же эти корабли приспосабливались к новому боевому назначению. Прежде всего кораблестроители решили как можно больше увеличить взлетную и посадочную площадки. И тогда они пришли к тому, что лучше всего настолько удлинить обе эти площадки, чтобы они вовсе соединились, чтобы получился своеобразный аэродром во всю длину и ширину корабля. Так и сделали. Надстроили над верхней палубой еще одну сплошную полетную палубу. Эта палуба точно «сбрила» все обычные надстройки корабля. Но куда

...ния тормозного устройства для торможения садящихся самолетов (аэрофинишер), 15 — посадочная площадка, 16 — мастерские, 17 — верхний ангар, 18 — катеры, 19 — лекционный зал, 20 — тренировочная кабина для слепых полетов, 21 — офицерские каюты, 22 — запасные помещения, 23 — столовая младших командиров, 24 — помещение для хранения авиамоторов, 25 — нижний ангар, 26 — огнеупорная переборка, 27 — лазарет, 28 — кают-компания, 29 — столовая для команды, 30 — хлебопекарня, 31 — динамомашины, 32 — ванная, 33 — умывальники, 34 — дезинфекционная камера, 35 — вспомогательные механизмы, 36 — нефтецистерны, 37 — котельное отделение, 38 — машинное отделение, 39 — кладовые. На палубе — стартующий самолет и самолеты, подготовляемые к старту. На заднем плане — эсминцы охранения авианосца.





Самолеты-торпедоносцы подготовились к взлету.

исчезли «сбритые» башни, пушки и, наконец, дымовые трубы (в те времена их было обычно несколько, особенно на крейсерах, пассажирских и транспортных судах)?

Конечно, они не вовсе исчезли. Их просто расположили так, чтобы они не мешали взлету и посадке самолетов, чтобы палуба оставалась совершенно свободной. Так, например, на некоторых авианосцах дымовые трубы выводились за корму или относились к бортам и делались поворотными: когда начиналась операция на полетной палубе, их просто поворачивали наружу так, что они «висели» над водой в горизонтальном положении.

Опыт переделки готовых кораблей в плавающие аэродромы пригодился при постройке новых авианосцев. Кораблестроители заранее продумывали, где и как лучше всего следует разместить все то, что на обычных кораблях располагается в надстройках. И тогда кораблестроители пришли к мысли, что можно все же оставить на одном из бортов корабля единственную надстройку, своего рода «остров» среди ровной глади полетной палубы. Через этот «остров» проходила и возвышалась единственная дымовая труба. Здесь же разместили боевую рубку, посты управления огнем, мачту. А пушки? Их оставили в специальных гнездах — «спожонах» — по обоим бортам корабля.

Окончилась первая мировая война. Новые боевые корабли-авианосцы (их было еще очень мало) испытывались в многочисленных морских маневрах. Моряки учились, как лучше, полнее можно применять новый класс кораблей в будущей войне. Они проверяли качества кораблей и самолетов, тренировали летчиков и команды авианосцев, осваивали технику взлета и посадки. И постепенно становилось ясным, какими должны быть новые авианосцы.

Опыт маневров подсказал кораблестроителям, что авианосец должен представлять особый боевой корабль водоизмещением в 20—25 тысяч тонн, со скоростью не меньше 30 узлов, вооруженный не очень сильной артиллерией и несущий в своих ангарах 50—70 самолетов. Именно такие авианосцы и стали строить за несколько лет до начала второй мировой войны. С этими кораблями воюющие страны вступили в войну. И очень скоро плавающие аэродромы флота оказались одним из сильнейших средств морского боя.

Особенно пригодились они на огромных пространствах Тихого океана, где только авианосцы могут обеспечить участие авиации в боях за тысячи километров от берега.

Во второй половине 1944 года и в 1945 году разразились морские сражения на Тихом океане. Превосходство в авианосцах позволило американцам разгромить в этих боях японцев и подавить их сопротивление на море.

Что же представляет собой этот грозный боевой корабль, современный авианосец?

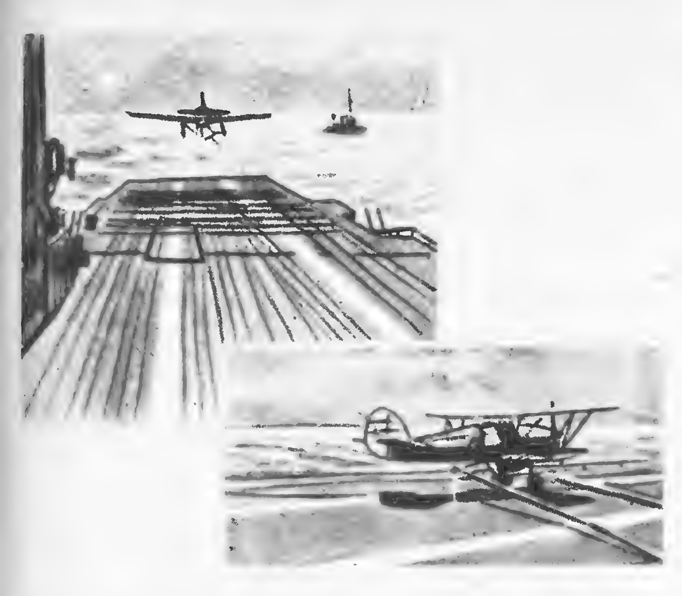
О самых новейших американских кораблях этого класса (типа «Эссекс») известно очень немного. Их стандартное водоизмещение 25 тысяч тонн, длина не уступает линкору, скорость 36 узлов. Это большой, очень быстрый и подвижной корабль. В его ангарах — 80 самолетов. Артиллерия корабля состоит из 16 универсальных орудий калибра 127 миллиметров и такого же числа малых зенитных пушек калибра 28 миллиметров. Это грозная сила против самолетов и малых кораблей противника.

Примерно такими же строились и другие авианосцы в США и в других странах.

Мы уже знакомы с двумя основными внешними признаками этих кораблей, — со сплошной во всю длину полетной палубой и «островом» у одного из бортов. Эти два общих признака придают авианосцам столько сходства между собой, что при совпадении некоторых других внешних отличий и при плохой видимости нетрудно и ошибиться — принять один корабль за другой. Незадолго до гибели в бою в Коралловом море американского авианосца «Лексингтон» его офицеры и команда пережили один из самых необычных эпизодов войны. В сгустившихся сумерках над кораблем появилось девять бомбардировщиков, начавших маневрировать для посадки. На «Лексингтоне» недоумевали: все самолеты корабля по самому точному счету были налицо. Мелькнуло подозрение, а не вражеские ли это самолеты, которые просто «ошиблись адресом»? Это казалось совершенно невероятным. Но в то же мгновение находившийся в воздухе американский самолет-разведчик открыл огонь по бомбардировщикам, и невероятное подозрение превратилось в уверенность. Но и японцы поняли свою ошибку и быстро исчезли.

Но вот еще одно отличие авианосца: он намного выше других кораблей, его полетная палуба возвышается над водой на 18—20 метров, на высоту пятиэтажного дома. В этом слабое место корабля, в него совсем нетрудно попасть и снарядом, и бомбой, и торпедой. А самый небольшой крен выводит этот высокий корабль из строя. На авианосце большие запасы легко воспламеняющегося горючего (бензина для самолетов). Каждое попадание грозит ему уничтожающим пожаром. Надежно забронировать высокий и длинный борт корабля очень трудно. А за высоким бортом скрываются очень важные устройства корабля и его главное оружие — самолеты. Вот почему авианосцу следует всячески избегать боя даже с более слабыми кораблями противника. От нападения с моря его должны защищать корабли охранения — линкоры, крейсеры, эсминцы. Поэтому авианосцу и не нужна крупнокалиберная артиллерия.

Огромная полетная палуба этого корабля раскинулась ровной площадкой на четверть километра в длину и до 26 метров в ширину. Внизу, тут же под нею, расположилась ангарная палуба, на ней — ангары для самолетов. Еще ниже размещены бомбовые и торпедные погреба, а в трюмах — склады горючего и смазочных масел. Специальные, полностью механизированные подъемники на особых тележках подают бомбы или торпеды на ангарную палубу. По рельсовым путям тележка быстро подвозит свой «груз» к самолету. Стрела подъемного крана подхватывает самолет с его боевой нагрузкой и несет его к лифту. Миг — и самолет на полетной палубе. Бензино- и маслопроводы подают горючее и смазку на ангарную и полетную палубу. В носовой и кормовой части ангарной палубы ремонтные мастерские. Как ни велика полетная палуба, это все-таки очень и очень небольшой «аэродром». С такого карликового аэродрома необходимо в кратчайший срок выпустить в воздух все самолеты или, при посадке, принять их обратно. Самолеты взлетают с носовой части полетной палубы, а «приземляются» на ее кормовую часть. Когда они взлетают — мы уже знаем, — авианосец дает полный ход против ветра. Скорость корабля — немного меньше 70 километров в час (34—35 узлов), — сложенная со скоростью разбега самолета, создает достаточную скорость для взлета. Но, кроме



Самолет идет на посадку. Летчик выпустил тормозной крюк (указано стрелкой), который должен зацепиться за натянутые поперек площадки проволоки тормозного устройства (верхн. фото). Тормозной крюк зацепился за одну из проволок; сработало тормозное устройство, самолет остановился без рывков и сотрясения (нижн. фото).

того, на некоторых авианосцах в носовой части устроены особые, быстро движущиеся дорожки — «ускорители». Когда движущийся еще на колесах самолет попадает на такую дорожку, к его скорости прибавляется еще и скорость дорожки. А это еще больше помогает самолету взлететь.

Для приема возвращающихся самолетов авианосец также дает ход против ветра и как бы уходит от садящегося самолета. Скорость самолета больше скорости авианосца — машина настигает корму корабля. В этом случае, когда самолет касается палубы, скорость его движения будет равна разности между скоростью полета в момент посадки и скоростью корабля. Эта разность очень невелика — около 30—35 километров в час. Самолет пробегает по палубе 100—120 метров и останавливается — трение колес о настил палубы тормозит его движение. Но чем меньше пробег самолета при посадке, тем меньше времени расходуется на посадку. А ведь в бою каждая секунда времени на учете. Поэтому на некоторых авианосцах устроено особое приспособление, которое быстро и легко тормозит движение «приземляющегося» самолета.

Как все это происходит?

Авианосец получил боевое задание — атаковать корабли в порту противника и уничтожить береговые сооружения. В течение всей ночи турбины корабля развивали полную скорость — надо было приблизиться к объекту атаки.

Близится рассвет. Самолеты уже наготове на полетной палубе. Они располагаются на ней в том порядке, в котором будут взлетать. Впереди, ближе всего к носовой части, — истребители, им нужно наименьшее расстояние для разбега. Средние бомбардировщики-пикировщики выстроились в средней части корабля. У кормы авианосца — тяжелые самолеты, бомбардировщики и торпедоносцы.

Уже 5 часов утра, до объекта осталось всего только 160 миль. На полетной палубе шум прогреваемых моторов. Громкоговорители разносят последние приказания командира корабля, и вот один за другим самолеты взлетают, в воздухе строятся в эскадрильи и направляются к цели. С помощью своих радиоустановок и условных кличек летчики переговариваются друг с другом. Радиорубка корабля «ловит» эти переговоры, и командиру ясна вся картина подхода к цели, а затем — боя.

Самолеты выполнили задание, они возвращаются. Некоторые из них изрешечены пулями, другие повреждены серьезнее. Летчики ведут свои машины «домой», к своему кораблю, к посадке. Вот они уже вернулись и реют над авианосцем.

Каждая эскадрилья теперь парит над кораблем по кругу. Сколько эскадрилий, столько и кругов — в несколько этажей. Самолеты нижнего круга садятся первыми, а самого верхнего — последними. Они заходят на посадку против ветра. Это уменьшает их посадочную скорость и сокращает пробег. В кормовой части полетной палубы стоит офицер, командующий посадкой. Особыми сигнальными жезлами он указывает, как маневрировать перед посадкой. Его указания — закон. Если он дает сигнал «не садиться», пилот обязан продолжать свое «кружение», итти к исходной точке своего посадочного круга и снова заходить на посадку. Если же пилоту разрешено садиться, он «нагоняет» корабль с кормы и, уже приземляясь, выпускает из-под шасси особый тормозной крюк. Поперек палубы в кормовой части натянуты 12—14 проволок. Высота, на которой натянуты проволоки, выбрана с таким расчетом, чтобы тормозной крюк самолета зацепился за одну из них. Немедленно срабатывает особый тормозной механизм и останавливает самолет без рывков. При этом летчик испытывает такое же ощущение, как при внезапной, но «мягкой» остановке быстроходного лифта. «Номера» посадочной команды со стремительностью и ловкостью футболистов мгновенно отъединяют крюк от проволоки и отводят самолет в сторону, прежде чем «приземлилась» следующая машина. Вот здесь-то и экономятся драгоценные секунды. Ведь от того, насколько быстро авианосец может принять обратно выпущенные самолеты, перевооружить их, заправить горючим и снова направить в бой, зависит успех сражения. Если посадочная команда вдвое перекроет нормы скорости своей работы, один авианосец может в бою заменить два таких корабля.

Мы познакомились с эскадренными авианосцами, предназначенными для ведения боя с крупными силами противника. Эти боевые корабли во второй мировой войне завоевали себе второе место после линкоров.

Кроме эскадренных авианосцев, во время второй мировой войны появились еще так называемые эскортные авианосцы. Эскортным авианосцам не нужно большой скорости — они идут вместе с тихоходными судами каравана. Им не нужны самолеты бомбардировщики и торпедоносцы, достаточно одних истребителей и разведчиков. Поэтому эскортные авианосцы сравнительно невелики, их водоизмещение 10—12 тысяч тонн, самолетов всего 25—30, а скорость — 18 узлов.

Кроме авианосцев, существуют и другие корабли, несущие помногу самолетов. Они называются гидроавианосцы и появились еще в те времена, когда и кораблестроители не верили в то, что самолеты могут взлетать с палубы корабля и садиться на нее. Поэтому и были созданы корабли с ангарами для самолетов, но без летной палубы. Самолеты же были не колесные, а поплавковые — гидросамолеты. Вместо «аэродрома» на верхней палубе корабля находились «катапульты» — такие же, как на линкорах и крейсерах, особые приспособления для выбрасывания самолетов в воздух.

Такие самолеты садятся на воду у корабля, а затем специальные краны поднимают их на палубу.

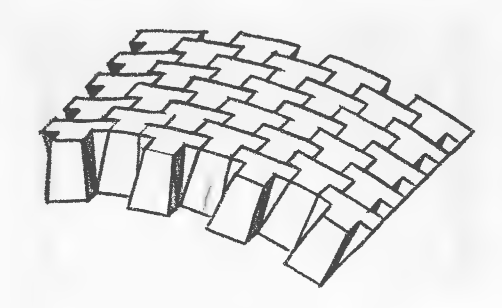
БЕЗЛЕСНЫЕ СВОДЫ СИСТЕМЫ ДЗШ

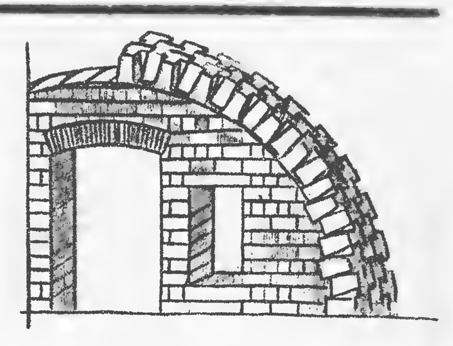
При возведении свода из кирпичей на опалубку затрачивается леса столько же, сколько его потребовалось бы для устройства новой крыши.

В безлесных районах строительства испытывают большие затруднения именно по причине недостатка строительной древесины. Мысль инженеров-строителей была направлена к тому, чтобы создать такую форму строительного материала, которая позволяла бы возводить каменные своды без устройства специальной опалубки.

Эта проблема была разрешена советскими инженерами. Дехтярев, Заков и Шестопал предложили новую, оригинальную форму строительного камня, который они назвали ДЗШ.

Камень ДЗШ представляет собой как бы два трапецевидных клина, соединенных вместе таким образом, что узкий конец одного клина прилегает к широкому концу другого.





Каждый ряд камней служит опорой для последующего ряда; следовательно, в процессе работы необходимо создать опору только для первого ряда камней свода.

Для этого первые два ряда камней укладываются по торцевой стене здания или же по легкой направляющей для них. Образующиеся при укладке шипы первого ряда камней создают клиновидные пазы, в которые входит одна из сторон второго ряда камней. Другая сторона вновь образует выступающие шипы для третьего ряда.

Таким образом, каждый последующий ряд камней висит на предшествующем, обеспечивая прочное заклинивание камней свода. Такая система допускает перекрытие пролетов до 12 метров.

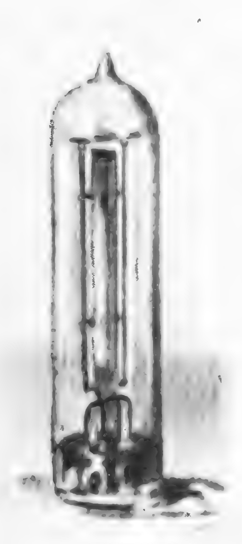
Камни ДЗШ изготовляются из бетона на местных каменных материалах.

ЗАМЕТКИ О ТЕХНИКЕ

Кварцевый камертон

Обыкновенный металлический камертон, известный уже давно, был первым эталоном частоты (числа колебаний в секунду). В своем первоначальном виде он сохранился и теперь, как эталон звуковой частоты, по которому настраиваются музыкальные инструменты. Однако камертоны нужны не только для музыки. Современная техника, а особенно электротехника, где колебательные процессы заняли видную роль, не могут обходиться без специальных камертонов, контролирующих и помогающих поддерживать постоянную необходимую частоту.

С огромным числом периодов в секунду работает быстропеременный ток в антенне радиопередатчика. От частоты этого тока, как известно, зависит длина волны, излучаемая в эфир. И вот специальный камертон прочно занял свое место в схеме современного передатчика, чтобы с очень большой точностью поддерживать нужную частоту колебаний. Такой камертон совершенно непохож по внешнему виду на хорошо знакомый звуковой: он изготовлен не из стали, а из кварца.



Высокая упругость и стойкость против внешних воздействий сделали кварц незаменимым при изготовлении эталонов частоты, от которых требуется большая точность. Кроме того, кварцевый камертон очень легко соединить с электрической схемой. Для этого используется его пьезоэлектрическое свойство, то есть способность кварцевой пластинки расширяться или сжиматься под влиянием электрического заряда и, наоборот, при расширении или сжатии вырабатывать электрический заряд. Камертон из кварца, задавая свою частоту ламповой радиосхеме, сам получает от нее электрическую энергию для беспрерывного поддержания своих колебаний.

Гораздо сложнее оказалось осуществление кварцевых камертонов для низкой звуковой частоты (от пятисот периодов и ниже). В этом диапазоне частот долгое время приходилось пользоваться стальными камертонами, менее точными и менее постоянными по своей частоте. Объясняется это тем, что кварцевый эталон, построенный для этой частоты обычным для кварца способом, оказался бы очень большого размера и его трудно было бы изготовить.

В Научно-исследовательском институте связи в последнее время удалось разработать новый принцип, позволяющий строить кварцевые эталоны на очень низкую частоту. По предложению инженеров института Зелях и Великина две тонкие пластинки кварца склеиваются между собой карбинольным клеем и помещаются в стеклянный баллон, откуда выкачен воздух. Такой прибор оказался устойчивым эталоном низкой частоты.

Все дело в том, что две связанные между собой пластинки кварца, подобранные и включенные в электрическую схему так, чтобы одна из них удлинялась, в то время как другая укорачивается, поневоле начинают вместе изгибаться.

Таким образом, они колеблются на изгиб, благодаря чему частота колебаний может быть очень низкой, как у металлического камертона, ножки которого колеблются, как известно, только на изгиб.

Обычные же кварцевые эталоны работают путем расширения и сужения самого эталона, то есть самого тела кристалла.

Кварцевые камертоны низкой частоты найдут себе большое применение. Они нужны в фототелеграфной аппаратуре, при многоканальной телефонной и телеграфной связи, для телемеханических и автоматических приборов, а также для целей измерения и исследования в самых различных областях науки и техники.

Новый электрокар

Один из заводов Министерства авиапрома начал выпускать тележки-электрокары грузоподъемностью в 2 тонны. Они отличаются красивым оформлением и хорошими ходовыми качествами. Корпус электрокара обит жестью и выкрашен красной эмалевой краской. На колеса надет широкий резиновый обод. Тележка покоится на пружинных рессорах.



В движение электрокар приводится электромотором постоянного тока. Батарея кислотных аккумуляторов, питающая электромотор, имеет емкость 250 ампер-часов. Она помещается под платформой. Водитель включает и выключает мотор ножной педалью.

Тележка имеет три скорости назад и три вперед, наименьший радиус поворота ее — всего 2,4 метра. Такая хорошая маневренность будет особенно выгодной в цехах и загроможденных помещениях.

Скорость электрокара с грузом — 7—8 километров в час. Без груза же он пробегает 11—12 километров в час.

Электрохолодильник

На одном из предприятий Министерства авиапрома начато производство бытовых электрохолодильников. По виду это небольшой металлический шкаф белого цвета. Дверца у него закрывается герметически.

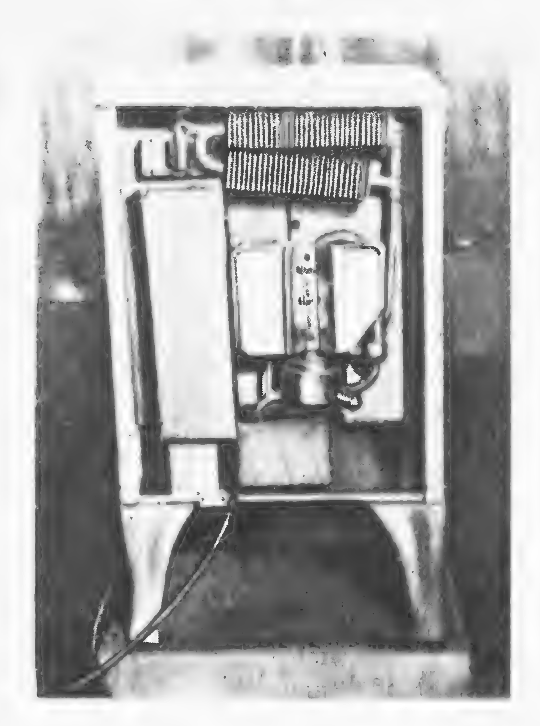
Внутри шкафа несколько полок, позади которых расположен аппарат для получения холода.

Холод в шкафу хорошо удерживается благодаря тому, что дверца и стенки холодильника покрыты несколькими слоями термоизоляционного материала.

Для получения низкой температуры в электрохолодильнике установлен очень простой аппарат, работающий на общеизвестном принципе, основанном на испарении и конденсации аммиака. В этом аппарате нет никаких движущихся частей. Последнее обстоятельство очень существенно для бытового прибора, бесшумность которого всегда желательна.

Для образования холода, как известно, необходимо затрачивать энергию. Она поступает в прибор в виде тока от осветительной сети обычного напряжения. Для приведения холодильника в действие его просто включают в сеть, как обычную электроплитку.

Электроэнергия затрачивается в аппарате на разогрев спе-



циальной электрической грелки, поддерживающей беспрерывное испарение аммиака. Таким образом, работа холодильного аппарата сводится, по существу, к преобразованию «тепла в холод».

Аппарат заряжается аммиаком на заводе, после чего аммиак уже не соприкасается с наружным воздухом. Испарение и конденсация аммиака происходят в герметически закрытой системе баллонов и труб. В процессе работы аммиак не расходуется.



Холодильник требует в начале своего пуска 150 ватт. После того как установится нужная температура, для ее поддержания необходимо уже меньшее количество энергии, а именно 105 или 85 ватт.

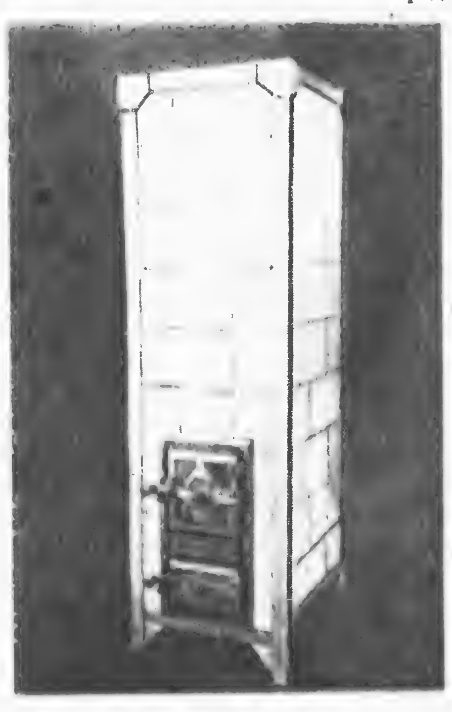
Холодильник может служить для изготовления пищевого льда. Для этого внутри холодильника, возле наиболее холодной части аппарата, устанавливается ванна с водой.

Переносные печи

В отопительной лаборатории Главвоенпромстроя изготовлено несколько типов переносных кирпичных печей. Они заменяют собой современные голландки. Эти печи будут совершенно готовыми привозиться с завода. Установить в помещении их будет совсем легко. По виду они похожи на небольшие шкафы. Корпус их скреплен металлическим каркасом, а стенки выложены красивыми изразцами. С дымоходом печь соединяется железным патрубком, вставленным в одну из стенок. В обычных голландках кирпичи укладываются плашмя, а в переносных печах кирпичи поставлены на ребро. Стенки получаются не толще 6 сантиметров. Кирпича при этом расходуется в четыре раза меньше, чем на устройство соответствующей голландки. Тонкостенные печи портативны и легко могут транспортироваться.

Конструкция новых печей обеспечивает наиболее полное использование топлива, что позволяет поддерживать нужную температуру в комнате, расходуя значительно меньше топлива, чем необходимо для прогрева массивных голландок.

Сконструированы новые печи инженером отопительной лаборатории Главвоенпромстроя Л. А. Семеновым. Кроме переносных голландок, он разработал еще комбинированную печь. Эта печь имеет плиту для варки пищи, духовку, водогрейную коробку емкостью около 9 литров и сушильный шкаф. Размер печи очень небольшой. Высота ее не больше среднего человеческого роста, а ширина основания чуть превышает половину квадратного метра. Устанавливается печь в совершенно готовом виде. Опытный образец ее успешно прошел испытание.



За последнее время в Главвоенпромстрое и архитектурных мастерских Академии архитектуры созданы еще несколько типов разъемных тонкостенных печей.

Так, по проекту инженера Хрущева (Архитектурные мастерские) построена печь, состоящая из 6 отдельных блоков. При установке ее на место блоки укладываются друг на друга и в местах стыков скрепляются цементным раствором. Транспортировать такую печь будет совсем легко.

В этом году предполагается пуск завода по промышленному изготовлению тонкостенных переносных печей.

Новые шурупы

В цехе нормалей автозавода имени Сталина началось изготовление шурупов нового образца. На их головке вместо обычной прямой прорези сделано крестообразное углубление. Специальная крестообразная отвертка, входя в это отверстие, заклинивается и хорошо удерживает на себе шуруп. Это



позволяет свободно завинчивать надетый на отвертку шуруп в таких местах, куда доступ руками затруднен.

Большая поверхность крестообразного углубления на головке нового шурупа не сминается отверткой, благодаря чему срок жизни шурупа удлиняется.

Достаточно иметь всего лишь четыре размера крестообразных отверток для завинчивания шурупов всех размеров.

Крестообразные углубления выдавливаются специальным пуансоном на обычном высадочном станке. Этот станок может за смену обработать 15—20 тысяч шурупов против полутора тысяч прямоугольных прорезей, производимых фрезерным станком на обычных шурупах.

Вадим ОХОТНИКОВ

Рисунки А. КАТКОВСКОГО

Разговор по существу



Научно-фантастический рассказ

Коменданту Воронову нас поручили сразу, как только мы прибыли в один из ленинградских научно-исследовательских институтов.

— Здравствуйте, товарищи! — степенно проговорил он басом. — Петр Сергеевич еще вчера ожидал вашего приезда. Пожалуйте наверх.

В маленькой комнате, куда водворил нас комендант, тускло, на половину накала, горела электрическая лампочка, но зато было тепло и, может быть, потому уютно.

— Часик вам придется переждать здесь, — вежливо объяснял комендант, пододвигая стулья. — Помещение для жилья тем временем будет для вас приготовлено. Что касается Петра Сергеевича, то он вернется в институт не раньше, как часа через два.

— Очень жаль, — проговорил мой спутник. — Нам хотелось бы как можно скорее ознакомиться с работой. Может быть, вы позовете кого-нибудь из научных сотрудников?

Комендант на минуту задумался.

— Да нету сейчас, представьте себе, никого... — медленно протянул он. — Разве только вот что... Разрешите мне, так сказать, в неофициальном порядке... ввести вас в курс дела. Я ведь тоже принимал некоторое участие...

Мы с любопытством посмотрели на этого забавного парня, чуточку задорного, немного самоуверенного, но в общем добродушного и симпатичного.

— Очень будем рады, — согласился мой спутник. — Пожалуйста, товарищ. Не стесняйтесь.

Комендант уселся на стул, сильно наклонился в нашу сторону и заговорил приглушенным голосом, усиленно жестикулируя руками.

— Вот оно как было дело... так сказать, с моей точки зрения... Как-то во время воздушной тревоги прогремел протяжный взрыв... Как вам объяснить?.. словом и не взрыв, а какой-то безумный рев и вой, жуткий по силе... Я — к окну. Что же вы думаете? Гляжу... и вижу, представьте себе, умилительное зрелище. Кувыркается германский самолет. Трах носом в землю... и каюк... Схожу я торопливо по лестнице вниз, а навстречу мне Петр Сергеевич. Смотрю на него... и не понимаю. Что с ним творится?

Комендант чиркнул спичкой и закурил папиросу. К нему присоединился мой товарищ, и маленькая комната наполнилась облаком дыма.

— Действие происходило неподалеку, в соседнем здании, — продолжал комендант. — Надо подчеркнуть, что с тех пор, как эвакуировался наш институт и мы остались с Петром Сергеевичем только вдвоем, я еще ни разу не видел у него такой ликующей физиономии. Сами посудите. Времена тугие. Ленинград в окружении. Товарищи уехали. Оборудование почти все увезли. Здание опустело. Куда ни посмотришь — пустота и уныние. Нам надлежало прихватить с собой последнее научное барахлишко и тоже вскоре отправиться в тыл. Чему радоваться! А Петр Сергеевич бежит и ликует. «Ты чего?» — спрашиваю я его. «Самолет, — кричит, — грохнулся!..» — «Что ж такого? — говорю я ему. — Рядовое, хотя и отрадное явление». — «Ничего ты, Коля, не понимаешь, — говорит он мне. — Дай-ка ключ от восемнадцатой комнаты, нужно взять звукозаписывающий аппарат». Хватает, значит, ключ и стремительно убегает. Этот самый аппарат, предназначенный для записи звука на граммофонную пластинку, остался у нас случайно. С этим звукозаписывающим аппаратом он все время творил какие-то непонятные вещи. Я давно заподозрил неладное. А со следующей ночи, когда начались необычайные происшествия, я убедился в этом окончательно.

— Что же он делал с этим аппаратом? — спросил, улыбаясь, мой товарищ.

— Сколько раз я ему говорил, — продолжал рассказчик с увлечением, — сколько раз я ему говорил: «Петр Сергеевич, дорогой, и на что тебе это нужно? Хватит чудить. Давай заколотим прибор в ящик. Приедет неожиданно машина — задержишь!» А он свое. Как услышит бывало сигналы воздушной тревоги, так сейчас же лезет с микрофоном на крышу. А потом сидит себе у прибора и записывает на пластинку шум неприятельских самолетов, звуки бомбежки и прочее. «Хочу, — говорит, — навсегда сохранить нашему потомству звуковую память о зверском разрушении любимого города. Ну-ка, Коля, давай-ка объяснение перед микрофоном. Что ты сейчас слышишь?» Я сказал как-то несколько слов, а потом стал посылать его к чорту. «Брось чудить, — говорю я ему, — хватит». А с другой стороны запретить ему заниматься этакой глупостью я не мог. Все-таки он научный сотрудник. Может быть, это ему нужно для какой-либо научной цели? Я хотя и неплохо разбираюсь в различных технических вопросах, но, будучи прикомандирован к институту в начале войны, больше занимался административными делами. Но то, что произошло в наступившую ночь, меня ошеломило...

Лежу я, представьте себе, один у себя в комнате и пытаюсь заснуть до ближайшей тревоги. Жил я тогда на казарменном положении тут же, в пустующем институтском здании. Лежу я и поневоле прислушиваюсь к постукиванию «городского сердца», ну, иначе говоря, метронома, всегда передававшемуся у нас через репродукторы, когда отсутствовала радиопередача. Прислушиваюсь... Что такое?! Тревоги нет... метроном стучит медленно... Во время тревоги он начинает обычно стучать часто-часто. Словно сердце начинает колотиться быстрее. Понимаете? А тут...

Дверь в нашу комнату отворилась, и в нее заглянули. Комендант осекся, машинально взял новую папиросу и, когда закрылась дверь, низко наклонился, чтобы быть еще ближе к слушателям

— Слышу, как сразу, почти мгновенно, появляется неистовый рев немецких самолетов... Он вырастает, достигает необыкновенной силы... И вдруг... словно гром, оглушительный человеческий голос говорит: «Брось чудить, Петр Сергеевич!» Словно гром... Без всякого напряжения голосовых связок, басистый, рассудительный и... страшно знакомый! От него задребезжали стекла и мурашки пошли по коже. Это был мой собственный голос!.. Затем, представьте, все стихло. Как оборвалось... Тишина и звон в ушах... Я с постели — бегом к дверям. Снег, туман, ни зги не видно. Куда тут пойдешь? Вот посудите, какая ерунда... Наверху в пустых комнатах слабо дребезжит телефон. Это звонит мне Петр Сергеевич, спрашивает: «Как жизнь?» — «Голос слышал», кричу ему в трубку. «Чей?» — «Да мой собственный... С неба!» — «Не может быть...» — «Что же я, спятил, что ли?» — «Очевидно!» отвечает Петр Сергеевич. И, смеясь, вешает трубку. Мне не понравился его смех, но уж я не решился звонить никому другому. Вдруг и впрямь померещилось спросонья!

Наступает следующая ночь... Я опять в одиночестве слушаю, как стучит метроном. Вдруг... Вскакиваю с постели, бегом во двор... Надо определить направление. Снова шум самолетов и — адское шипенье... Выскакиваю. Грохот страшный! Откуда — разобрать невозможно. Усиливается и усиливается, а потом... бух!.. что-то хлопнуло. Словно пробка из громадной бутылки. Гляжу... что такое?.. За забором вспыхивает оранжевый свет, и сейчас же прямо на середину двора с шипением прыгает черное продолговатое тело, распуская позади пламенный хвост. Оно стукается об асфальт, подскакивает и начинает скакать большими стремительными скачками, рыская из стороны в сторону, словно пламя, рвущееся сзади, гонит его вперед. Что тут было? Лязг, треск, свист, как из тысячи паровозов. То здесь, то там озаряются пламенем углы двора. И, прежде чем я успел пошевелиться, тело шлепнулось в трех шагах от меня. Пламя, смотрю, ослабевает. Я упал на землю, отполз к стене и с облегчением почувствовал, что лежу на краю нашего подвального окна. Скользнул в него, зажмурил глаза, открыл пошире рот и стал ждать взрыва. Скоро свет погас, шипение прекратилось. Выглядываю из своего бомбоубежища. И что же вы думаете? Предо мной неподвижно лежит обычный стальной баллон, вроде тех, в которых держат газы под давлением...

Рассказчик, все время неистово жестикулировавший руками, глубоко вздохнул и начал вытирать пот, обильно покрывший его лицо.

— Ну и что же это оказалось? — спросили мы, не на шутку заинтересованные.

— Тут через забор, — продолжает комендант, словно не слыша нашего вопроса, — перескочили четыре молодца и кинулись врассыпную. «Стоп!» кричу я им. Один из них подбегает ко мне и говорит: «Не волнуйтесь, товарищ, все протекает почти нормально. Мы из соседнего с вами научно-исследовательского института. У нас тут одна деталь удрала без спросу и ворвалась к вам во двор. Простите за беспокойство...» Предъявляет удостоверение. Документ в порядке. Действительно, человек из соседнего института — профессор Соколов. «Скажите, — говорю я ему с проницательной улыбкой, — не у вас ли это вчера ночью, да и сегодня тоже, работал очень мощный репродуктор?» — «Совершенно верно. У нас», отвечает он. «А не помогает ли вам сотрудник нашего института Петр Сергеевич Янин?» опять спрашиваю я его. «Очень даже помогает. Благодаря ему мы и достигли этих поразительных результатов». («Ничего себе результаты! — думаю я. — Чуть не прихлопнула меня ваша чертовщина».) «Да не вы ли будете комендант Воронов, о котором Петр Сергеевич так лестно отзывался? — обращается ко мне профессор. — Приятно познакомиться! Тогда пожалуйте к нам. Мы давно собираемся пригласить вас на помощь». Ну, что мне оставалось делать? Пришлось запереть дверь и помогать тащить этот сумасшедший баллон в соседний институт. Вскоре нас с Петром Сергеевичем к ним официально и прикомандировали. С тех пор так вот здесь и работаю.

— Может быть, вы нам все-таки объясните, что все это значит, — робко проговорил мой товарищ.

— Отчего же не рассказать, — начал опять комендант. — Поскольку вы приехали к нам для консультации, то будет даже весьма полезно ознакомить вас как можно глубже. Я, собственно, так и собирался сделать. Вам я постараюсь объяснить все так просто, как смогу, так сказать, умышленно избегая каких-либо запутанных математических формул.

Воронов небрежно закинул ногу на ногу и принял непринужденную позу. Нам стало ясно, что ему предстоит нелегкая для него задача и он старается это скрыть излишней развязностью.

— Вы представляете, что произойдет с каждым твердым предметом, если по нему, например, стукнуть? — начал он, с размаху ударив себя кулаком по колену. — Он издаст звук! А что это значит? Это значит, что предмет от удара сжимается или искривляется. Сначала, конечно, в одну сторону, а потом, из-за упругости, в другую. Ну, и начинает, как говорят в физике, колебаться, или, говоря обыденным языком, дрожать. Вот эта-то дрожь и баламутит окружающий воздух, а уже дрожащий воздух, сотрясая барабанную перепонку в нашем ухе, и вызывает в нашем сознании полное впечатление звука. Вам понятно?..

— Ясно, — проговорили мы. — Очень понятно. Продолжайте.

— Вот, например, когда мы говорим или, предположим, кричим, то в этот момент у нас в глотке тоже трясутся какие-то там связки, благодаря чему и слышен голос. Ну, а если бы связки не дрожали? То тогда говорить или, тем более, кричать было бы совершенно невозможно. Ясно?..

Я с ужасом посмотрел на своего соседа, доктора физико-математических наук. К моему удивлению, он добродушно улыбался.

— От звука, — продолжал комендант, — дрожат не только человеческие перепонки в ухе... Все дрожит! Только очень слабо. Даже незаметно на-глаз. И вот было как-то замечено... это самое... Представляете? Каждый предмет



..с шипением прыгнуло через забор черное продолговатое тело, распуская позади себя пламенный хвост...

как бы настроен на свой, совершенно определенный звук. То есть он сильнее всего начинает дрожать от звука именно такого, какой он сам любит издавать. Понимаете? Зачем нам с вами далеко итти за примером? Давайте хоть сейчас возьмем две гитары и настроим их на одинаковый лад. Если, предположим, вот вы дернете струну у одной гитары, то у другой гитары, которая, например, находится в руках вот у вашего соседа, самостоятельно зазвучит струна, настроенная на этот же тон. А отчего так получается, я вас спрашиваю?..

— Это объясняется резонансом, — улыбаясь, проговорил доктор.

— Вот, вот! — радостно продолжал комендант. — Именно резонансом! А что такое резонанс? Я вам тоже объясню очень просто... Давайте возьмем доску, зажатую с одного конца в бревна. А на другой конец посадим какого-нибудь чудака и начнем его качать. Если мы с вами будем подталкивать его каждый раз в такт движению доски, то даже слабыми толчками раскачаем его так, что ему сделается страшно. А если, предположим, мы будем толкать доску хоть и сильно, но явно не в такт, невпопад, то ничего хорошего не выйдет. Вот так и со струной! Когда воздушные колебания начинают ее толкать, выражаясь научно, в ритм ее собственным периодам, то она очень легко раскачивается, а уже какая-либо другая частота ее мало трогает. Понимаете?.. Конечно, струну нельзя сравнивать с каким-либо обыденным предметом. Со струной просто. Она может колебаться только в определенном направлении и потому издает один достаточно ясный звук. А вот самоварная труба... тоже издает звук. Но что это будет за звук? Какого тона? Да на этот музыкальный вопрос ни один композитор ответить не в состоянии. Почему это так, я вас спрашиваю?..

Комендант торжествующе посмотрел на нас, как бы любуясь произведенным им эффектом. Мой приятель, пораженный такой необычайной трактовкой акустики, даже перестал улыбаться.

— Самоварная труба, — начал он понуро, — при ударе излучает сложный звуковой спектр, состоящий из нескольких основных частот и обертонов...

— Вот, вот, вот! — подхватил комендант. — Совершенно верно! А все потому, что она, проклятая, не может дрожать только в одном направлении, как, скажем, струна. В силу своей сложной конструкции при ударе одновременно сжимается, изгибается и чорт его знает как коробится... самым причудливым образом. Благодаря этому и получается не один ясный тон, а целый хор самых нестройных. Понятно?.. И труба, понимаете, тоже подвержена этому самому резонансу. Только для того, чтобы заставить самоварную трубу как следует дрожать, на нее нужно действовать точно таким же отвратительным звуком, какой она сама издает при падении. Верно?..

— В общем верно, — вздохнул доктор физико-математических наук, — только вы как-то странно выражаетесь.

Воронов смущенно улыбнулся и, вынув из полевой сумки блокнот, принялся рисовать чернильным карандашом какую-то схему.

— Вот, значит, баллон... — бормотал он. — В нем находится специальный порох, который теперь применяется для ракет... Вот тут электрический запал, чтобы его поджигать. А вот здесь, на конце цилиндра, выходное отверстие для газов прикрывается стальной шторкой. Рядом — электромагнит. Он заставляет дрожать стальную шторку. Перед шторкой — рупор... Теперь посмотрите, что из этого получается.

Комендант попросил пододвинуться нас поближе к нему и продолжал уже почти шопотом:

— Электрический запал поджигает порох. Получается огромное количество газов. Они со страшной силой струей вырываются через узкое отверстие в рупор. А тут вот, как плотина, режет струю стальная заслонка. Понимаете?.. Если мы эту заслоночку будем передвигать, то тем самым зажимаем выход газов. А заслоночка эта самая дрожит от электромагнита, быстро передвигается взад и вперед... Вот и сообразите, что из этого выйдет. Газ, вырываясь из баллона в рупор, идет уже не ровной струей, а прерывающейся в такт вибрации заслоночки. Значит, стоит только к радиоусилителю, работающему от граммофонной пластинки, вместо провода громкоговорителя присоединить провода вашего электромагнита, как заслонка начнет дрожать со звуковой частотой и передаст звук, записанный на пластинке, струе газа, вырывающейся с огромной мощностью... Понимаете, что получится?! Из рупора рванется звук с мощностью взрыва! Это будет как бы ряд взрывов, часто следующих один за другим, как волны звука. Ясно?.. Так вот, товарищи такую-то штуку и соорудили. Можно сказать, помесь репродук-

Из рупора рванулся звук с мощностью взрыва...

тора с пушкой... Баллон от нее я и видел, когда он, случайно сорвавшись с подставки, носился у меня по двору, как ракета. Пластинку с записью звуков самолета они передавали через этот репродуктор. А мой голос там оказался случайно. Я ведь часто кричал: «Довольно чудить, Петр Сергеевич!», когда записывались звуки.

— А зачем в конечном итоге все это нужно? — проговорил мой сосед, немного улыбаясь.

— Как зачем? — удивился рассказчик. — Значит, вы совершенно не в курсе дела? Да знаете ли вы, что с резонансом шутить нельзя?! Вот, например, в старом Петербурге что произошло? Катастрофа! Представьте себе обыкновенный, самый нормальный мост... Ходит по нему взад-вперед множество народа, заполняя, так сказать, полностью все мостовое пространство. И мост держится. А вот проходит по нему небольшой взвод солдат, ну и, конечно, согласно воинскому уставу, все стараются итти в ногу. Нужно же было так случиться, чтобы ритм их шага нечаянно совпал с резонансом этой постройки! Мост, представьте себе, развалился, и весь взвод, в полном составе, очутился в воде... С тех пор во всех странах завели такое правило, чтобы воинские части переходили мосты при команде «вольно». А вот с самолетами что происходит? С ними дело обстоит иногда совсем плохо. Сколько было катастроф! Представьте себе, конструируют новую машину, просто чудо техники. И скорость и дальность полета замечательные. А при испытании вдруг разваливается в воздухе. В чем дело? Начинают разбираться. Оказывается, вибрация мотора попала в резонанс с какими-нибудь важными деталями. До сих пор авиаконструкторы бьются с этим делом. Тут не все, понимаете ли, даже поддается математическому расчету. Очень трудная задача. Всего не учтешь. У меня один знакомый летчик-испытатель еще в тысяча девятьсот тридцать втором году на этом деле чуть шею не свернул. Говорит, поднимаюсь на новой, только что сконструированной машине. Все идет хорошо. Летит плавно, поддается рулевому управлению, и все такое прочее. Но вот... открывает он газ на полную железку и начинает набирать скорость. Вдруг чувствую, говорит, появляется жуткая вибрация... Два месяца пролежал в госпитале! А машину тем временем, конечно, видоизменяли, укорачивали какие-то там ребра, удлиняли растяжки. Так вот, вы думаете, самолет, который я видел падающим на землю, отчего свергзился? Отчего, вы думаете, Петр Сергеевич так ликовал? Оказывается, направили они рупор своего прибора кверху на прорвавшийся немецкий бомбардировщик. Подобрали к нему соответствующий звук, такой, значит, чтобы он совпадал с резонансными данными самолета. И пожалуйста... задрожал и рассыпался! Не верите?..

— Итак, — проговорил мой сосед, — перед вами была иерихонская труба, по преданию разрушавшая звуком даже каменные стены...

— И стены! — взволновался комендант. — И стены. Что тут особенного?.. Я вам рассказал о рухнувшем мосте. Вы, конечно, скажете, что солдаты действовали на резонансную систему моста непосредственно своими сапожищами, а звуковые волны, мол, вещь нежная. Не правда ли? А я вам отвечу, что все дело в мощности. Вы, например, знаете, что фугасная бомба здания крошит ударом... нежного газа. Представляете, что значит мощность!.. И звук тоже не какой-нибудь, а точно подобранный, рассчитанный и предварительно записанный на граммофонную пластинку. Недаром же Петр Сергеевич возился с звукозаписывающим аппаратом! На каждую вражескую конструкцию самолета — своя пластинка... Одним словом, через наш рупор как бы происходит разговор с вражеским самолетом. Рассыпайся, мол, и баста! Разговор по существу. Разговор односторонний, потому что ответить он ничего не сможет. А рядом летящему самолету другой конструкции, например, нашему — тому хоть бы что. Понимаете? Кому не ясно? Чего вы, собственно говоря, улыбаетесь?..

Комендант вырвал из блокнота нарисованную им схему и принялся сжигать ее на спичке.

— Товарищ Воронов, — сказал я, пожимая его руку. — Спасибо за ваше популярное изложение. Теперь нам все ясно. Вы прекрасно все объяснили.

Обо всем рассказанном мы были отлично осведомлены и раньше. Некоторые результаты, полученные в одном из научно-исследовательских институтов, куда мы приехали для консультации, заставляли нас пока более или менее серьезно относиться к этому делу. Позабавила нас лишь форма изложения, применённая рассказчиком, который, повидимому, не подозревал, что имел дело с людьми, понимающими больше него.





Надувные дома

Инж. З. ВАСИН

«Строительная механика заимствовала пока немного из последних достижений физики. Было бы, однако, неправильно считать, что физика в принципе может быть здесь мало полезной.

...Вместо тяжеловесного и хрупкого бетона, можно, оказывается, применить другой материал, гораздо более дешевый, легкий и общедоступный, а именно — воздух. Колонны из воздуха могут быть весьма удобным и легким элементом строительной конструкции.

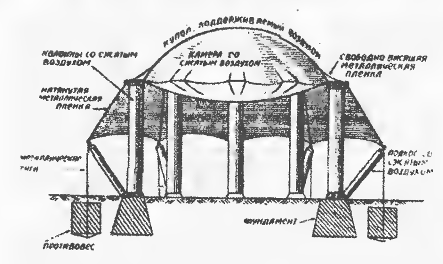
Давление расправляет и растягивает стенки воздушной колонны и препятствует их изгибу или смятию.

...Если техника ближайшего будущего сможет обеспечить изготовление прочных и безусловно газонепроницаемых пленок, то подобные конструкции будут, несомненно, иметь значительный успех и решать многие сложнейшие задачи строительной индустрии. Особенно велик будет этот успех, если удастся изготовить достаточно гибкие и вместе с тем нерастяжимые пленки. Тогда можно будет легко собирать и разбирать самые различные конструкции — мосты, самолеты, корабли, накачивая воздух в соответствующие элементы при сборке или выпуская воздух при разборке.

Таким же путем можно будет осуществить весьма легкие перекрытия, купола и т. п.».

Эти строки были напечатаны ровно десять лет тому назад в журнале «Техника — молодежи» профессором Г. И. Покровским. Его статья называлась «Тонкие пленки» и, помещаясь в разделе «Окно в будущее», открывала перед читателями перспективу применения надувных конструкций в строительной технике.

К статье прилагался эскиз здания будущего. На легких колоннах, наполненных сжатым воздухом, покоится огромный сферический купол, также поддерживаемый накаченным воздухом.



Десять лет тому назад таким представлялось здание будущего. На легких колоннах лежит огромный сферический купол, поддерживаемый накаченным воздухом.

С каждым годом техника все больше использует достижения науки. И то, что казалось еще недавно невыполнимым, с годами воплощается в жизнь.

Через десять лет «окно в будущее» оказалось окном в действительность!

Перед нами постройки совершенно необычного вида. Они похожи на ряд гигантских, до половины зарытых в землю биллиардных шаров.

Только врезанные в сферу окна и двери нарушают строгую шарообразную форму. Вы входите внутрь. Да, это дом, целиком состоящий из одного купола. Однако здесь нет ни колонн, ни перекрытий, ни массивных стен, на которые опирался бы свод.

Более того, возведение этого дома не потребовало даже лесов.

Они построены в Америке в г. Лос-Анжелосе, и при строительстве их использованы принципы, десять лет тому назад высказанные как гипотеза в статье Г. И. Покровского.

Купола и стены домов являются тонкими пленками, хотя они накачиваются воздухом лишь в период строительства здания, а затем отвердевают.

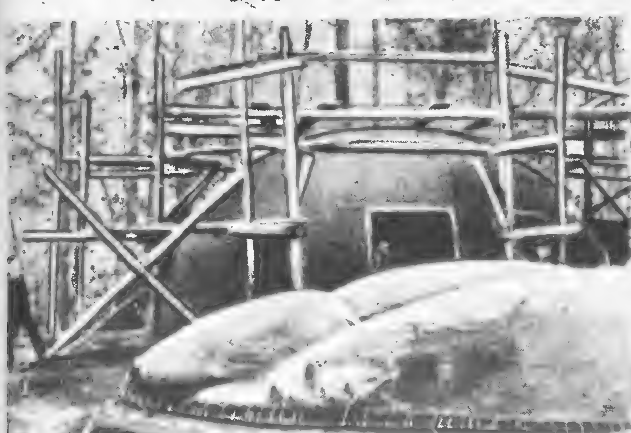
Каркас дома сделан из плотного материала с арматурой. На него накладывается бетон и изоляционный материал. Прикрепленный к фундаменту, гибкий каркас с помощью насоса надувается воздухом через шланг, подобно огромному футбольному мячу. Правда, давление здесь несравнимо меньше: оно не превышает 6,5 грамма на квадратный сантиметр. Этого давления достаточно для того, чтобы остов будущего здания с герметически закрытыми дверями и окнами мог бы подняться с земли и принять упругую форму полусферы.

Затем с помощью специального гидромонитора надутый пузырь дома поливается жидким бетоном и изолирующим материалом. Когда образовавшийся слой затвердеет, воздух может быть выпущен. Однако дом уже не потеряет своей формы, он будет представлять собой весьма прочную скорлупу. При внутренней отделке могут быть установлены перегородки в зависимости от назначения дома — под жилье или же под общественное помещение.

Несколько таких домов, соединенных между собой, могут создать целую анфиладу комнат и зал разного назначения.

Эта конструкция предназначена для южных районов, где не требуется усложнять ее специальными приспособлениями для утепления. Все элементы дома могут быть очень просто выполнены производственным путем и в сложенном состоянии перевезены к месту установки. Аппаратура для накачки дома воздухом и для разбрызгивания бетона также не представляет собой ничего нового.

К мягкому каркасу подводится шланг сжатого воздуха. На глазах дом начинает расти подобно огромному футбольному мячу.



Надутый пузырь дома поливается жидким бетоном с помощью гидромонитора.



Микроскоп металлурга

В. НИКОЛАЕВ

Рисунки С. ЛОДЫГИНА

Микрофотография — это союз микроскопа и фотоаппарата. Союз могучий: каждая часть его уже сама по себе мощное средство исследования.

Микроскоп открыл нам огромный незримый мир мельчайшего. Ученые самых разнообразных специальностей — ботаники, биологи, физики, минералоги, врачи — пользуются микроскопом. Применение его породило даже новые науки: микробиологию, петрографию (науку о строении минералов) и т. п. Фотография помогает запечатлевать видимое. С ее помощью можно исследовать и то, что недоступно зрению. Астрономы, соединяя фотоаппарат с телескопом и спектрометром, открывают и изучают столь отдаленные звезды, что свет их, даже сконденсированный телескопом, все же остается не доступным глазу наблюдателя. Физики широко используют способность фотопластинки реагировать на незримые инфракрасные, ультрафиолетовые и рентгеновские лучи.

Попытки соединить микроскоп с фотокамерой стали делаться сразу же после изобретения фотографии. Уже в 1837 году Дж. Рид получил увеличенный снимок блохи. Выдержка длилась целых 5 минут! Так низка была тогда светочувствительность фотопластинок.

Металлурги применили микрофотографию позже ботаников и биологов. Да и сам микроскоп для исследования структуры металлов был впервые использован только через двести с лишним лет после своего изобретения — в 1841 году — русским инженером Аносовым.

Микроскопическому изучению стали и вообще всех металлов и их сплавов препятствовала их непрозрачность. Металлические объекты нельзя подобно тонким срезам растений и животных тканей рассматривать в проходящем свете, освещая их снизу. Металлы надо было осветить сверху, наблюдать их в отраженном свете. Добиться хорошего освещения непрозрачных объектов было трудно, так как объектив микроскопа располагается почти вплотную к объекту. Аносов пользовался обыкновенным микроскопом, освещая металлический образец сбоку. При этом свет, отразившись от образца, рикошетом почти целиком проходил мимо объектива. Только небольшая доля рассеянного образцом света попадала в объектив. Изображение получалось тусклым, неясным. Однако уже эти первые несовершенные наблюдения установили поразительный факт, что металл состоит из мельчайших зерен и что, следовательно, представление о нем, как об однородном веществе, неправильно.

Позднее была создана конструкция специального микроскопа для исследования металлов. Вопрос об освещении был решен изумительно остроумно. В тубусе микроскопа было проделано окошко, за которым внутри тубуса поместили призму. Лучи от источника света попадают на нее, отражаются вниз и, пройдя сквозь объектив, освещают металлический объектив. Отразившись от него (чтобы отражение было полнее, поверхность объектива специально шлифуют), свет целиком попадает в объектив. Для того чтобы выявилась структура металла, резче обозначились зашлифованные при обработке границы между зернами, металл после шлифовки должен быть еще протравлен специальными реактивами. Реактивы сильнее всего разъедают границы между зернами. Свет, попавший на разъеденные границы, не попадает в объектив, а будет рассеян по сторонам, — границы будут видны темными. Травление действует не только на границы зерна, но и на сами зерна. Зерна же не вполне однородны даже в чистом металле, не говоря уже о сплавах, где они имеют разный химический состав. Поэтому отдельные зерна будут разъедены и окрашены реактивами по-разному. Структура шлифа будет видна еще яснее.

Металлографический микроскоп был затем соединен с фотоаппаратом. Микрофотография пробила дорогу и в металлургию.

Возникла новая важная наука — металлография, наука о микроструктуре металлов и их сплавов. Отцом ее является гениальный русский металлург Дмитрий Константинович Чернов (1839—1921).

Чернов доказал то, о чем догадывался еще Ломоносов: что любой металл — кристаллическое вещество. Видимые в микроскоп зерна — это и есть кристаллики металла. Правда, привыкнув представлять кристаллы как правильные многогранники, трудно поверить, что зерна, имеющие неправильную, причудливую форму, тоже кристаллы. Однако и зерна — кристаллы, только им приходится расти в тесноте, наталкиваясь при росте друг на друга, поэтому металлические кристаллы вырастают мелкими и уродливыми. Если металлическому кристаллу дать возможность свободно расти, он может стать очень большим. Самому Чернову посчастливилось найти в раковине, внутри отливки, большой кристалл железа.

Свет от осветителя сквозь окошко в тубусе металлографического микроскопа падает на призму, отбрасывается вниз и, пройдя через объектив, падает на шлиф. Шлиф ярко освещен. На фотографии отчетливо запечатлевается его структура.



Отличаясь от обычных кристаллов формой, во всем остальном зерна ведут себя, как кристаллы-атомы, из которых они состоят, образуя правильную кристаллическую решетку. В этом просто убедиться. Если сильно прижать стальной шарик к цинковому листу, так, чтобы отпечаток получился на одном кристалле (зерне) цинка, и затем посмотреть на отпечаток через микроскоп, обнаружится поразительный результат. Отпечатком шарика будет не круг, а шестиугольник! Форма отпечатка соответствует не форме вдавливаемого тела, а строению кристаллической решетки зерна. Получается это потому, что кристаллы при любых деформациях, которым их подвергают, деформируются, не меняя формы своей решетки. Чернов заложил основание научного истолкования термической обработки сталей. Он открыл существование для стали особой критической температуры, выше которой надо нагреть сталь, чтобы она могла принять закалку.

Металлография открыла глубочайшую связь между структурой металлов и их свойствами.

Правильная термическая обработка стали и получение таких сортов ее, которые отвечали бы специальным требованиям техники, стали возможны только после подробного изучения микроструктуры. Металлография показала недостаточность только одного химического анализа сплавов, так как термическая обработка (закалка, отпуск, отжиг и т. п.), а также и механическая обработка, не меняя химического состава металлов, изменяют их структуру. Сейчас не найдется ни одного машиностроительного или металлургического завода без металлографической лаборатории.

В эту лабораторию поступают для исследования после каждой плавки или термической (а иногда и после механической) обработки партии деталей металлургические пробы и контрольные образцы. Из них приготавливают шлифы. Кусок металла с одной стороны опиливают и затем шлифуют наждачной бумагой, переходя все к более и более тонким сортам бумаги. Потом идет полировка на вращающемся круге, пропитанном водой с мелкими частицами окиси алюминия. Шлиф после полировки блестит, как зеркало. Затем шлиф протравливают. Сплавы железа травятся раствором азотной кислоты в спирте, сплавы алюминия — в водном растворе фтористо-водородной кислоты.

И, наконец, шлиф попадает под объектив металлографического микроскопа и фотографируется. Снимки, напоминающие замысловатую мозаику, начинают расшифровывать. Металлографу этот сложный узор красноречиво рассказывает о металле. По величине и форме зерен и по их расположению металлограф судит о качестве сплава и о правильности термической или механической обработки. Неуловимые для непосвященного изменения структуры укажут ему на это.

Данные анализа, сделанного химической лабораторией, и испытаний на твердость, разрыв и т. п., дополненные заключением металлографов, идут к производственникам, помогая им добиваться высокого качества продукции.

М. ИЛЬИН

Рисунки Л. СМЕХОВА



Машина планеты

ГЛАВА ТРЕТЬЯ[1]

Как увидели невидимок

НЕВИДИМКУ КЛАДУТ НА ВЕСЫ

Ожила, проснулась наука.

Ожили и старые споры о воздухе-Невидимке, словно возобновился разговор, прерванный на полуслове. Можно было подумать, что не века прошли со времен греческих философов, а часы.

Аристотель пробовал когда-то взвесить воздух, надувая бычий пузырь.

Этот опыт, начатый в Афинах в IV веке до нашей эры, закончил Галилей во Флоренции через две тысячи лет.

Воздух казался людям не только невидимым, но и невесомым.

А Галилей взвесил его и нашел, что у него есть вес, хотя и очень небольшой: воздух в 400 раз легче воды.

Галилей был старым следопытом, он привык иметь дело с невидимками. Он в телескоп увидел спутников Юпитера, которых до этого не видал ни один человеческий глаз. Он построил микроскоп и разглядел когти на ногах у блохи.

Но с воздухом дело обстояло хуже. Его невозможно было увидеть ни в телескоп, ни в микроскоп. Чтобы его выследить, нужны были другие гончие.

Галилею удалось поймать Невидимку и положить на весы. Это было кое-что. Но кое-что еще не все.

Когда к нам в руки попадает незнакомая вещь, мы осматриваем ее, ощупываем, мы взвешиваем ее на ладони, мы смотрим, теплая она или холодная, сухая или влажная, твердая или мягкая.

У каждой вещи — десятки примет. Некоторые приметы мы замечаем на-глаз. Но на-глаз не все заметишь. Многое мы узнаем на-ощупь, на-вкус, на-слух. И все-таки мы больше всего доверяем своим глазам. Глаза у нас в таком почете, что мы говорим: «Посмотри, теплая ли печка», «Посмотри, скисло ли молоко».

Врач «осматривает» больных, хотя он осматривает их не столько глазами, сколько ухом и пальцами. В нашей речи нет слова «ухомер», а есть «глазомер», потому что мы издавна привыкли все мерить глазами. И глаза заслуженно пользуются таким почетом. Что можно увидеть, то легче изучить и измерить.

Но как быть, когда имеешь дело с Невидимкой?

Мы не видим воздуха и судим о нем, как слепые, — с помощью всех других чувств. Мы слышим шум ветра, мы ощущаем всей кожей — теплый воздух или холодный. Мы чувствуем, что в горах иначе дышится, чем на равнине.

Но одно дело чувствовать, ощущать, а другое дело — знать. Чтобы знать, надо мерить. Где нет меры, там нет точного знания, там всегда будут споры.

Один скажет: «Вчера было холоднее, чем сегодня». А другой возразит: «Нет, сегодня холоднее, чем вчера». Чтобы не было споров, надо измерить. А мерить легче всего, когда видишь.

Но как увидеть и измерить жару и мороз, сырость и сухость?

Как наши смутные ощущения перевести на ясный язык зрения, где все можно разглядеть и все измерить?

Когда мы хотим узнать, откуда дует ветер, мы ставим между своими глазами и Невидимкой флюгер. Ведь флюгер мы видим хорошо. А что надо поставить между нами и воздухом, чтобы увидеть, теплый он или холодный?

Мы теперь знаем ответ. Мы знаем, что между воздухом и нашими глазами надо поставить термометр. Воздух будет нагревать или охлаждать ртуть в шарике, а наше дело будет смотреть, как ртуть поднимается или опускается.

Нам термометр кажется простой, обыкновенной вещью. Но три с лишним века тому назад, когда Галилей построил свой первый термометр, этот простой прибор казался людям не менее чудесным, чем телескоп или микроскоп.

Шутка ли, удалось придумать линейку, чтобы мерить жару и мороз так же, как меряют кусок сукна! Можно было уже не только ощущать, но и видеть, становится воздух теплее или холоднее.

Первый термометр был построен. Но самое трудное было еще впереди.

Термометр много раз менялся, прежде чем он стал таким, как сейчас.

Первый термометр — галилеевский — не сохранился. Но до нас дошло письмо одного из метеорологов тех времен — пастера Кастелли. В этом письме Кастелли рассказывает об опыте, который показывал ему Галилей.

Галилей брал стеклянный шарик, величиной с куриное яйцо. К шарику была припаяна трубка, узкая, как соломинка. Галилей согревал рукой шар и потом погружал трубку в воду. Шар остывал, и вода поднималась по трубке. Галилей пользовался этим прибором для измерения тепла и холода.

Такой термометр отзывался не только на каждое изменение температуры, но и на каждое изменение давления. Это был и барометр и термометр сразу. Наружный воздух давил на воду в чашке и гнал ее в трубку. А внутренний воздух, — тот, который был в шарике, — нагреваясь, гнал воду обратно в чашку или при охлаждении снова уступал ей дорогу.

Барометр и термометр то спорили между собой, то помогали друг другу.

Так два прибора родились вместе словно сиамские близнецы.

Их надо было разделить, чтобы каждый из них занимался своим делом и не мешал другому. Разделить их суждено было не самому Галилею, а его ученикам: Торичелли и Фердинанду, герцогу Тосканскому. Чашка с опущенной в нее трубкой досталась барометру, который был изобретен Торичелли.

А шарик с трубкой, припаянной к нему, перешел к термометру, который был построен Фердинандом. Вместо воздуха в шарике был спирт, а трубка была наглухо закрыта с другого конца, чтобы наружный воздух не мог давить на спирт.

Была тут и шкала: к трубке были припаяны стеклянные бусинки. Это — вместо черточек.

Со шкалой ученым пришлось больше всего повозиться. Легко измерить линейкой кусок сукна или узнать, сколько метров от стены до стены, от печки до окна. Но как быть с жарой и холодом? Какой мерой их мерить?

На шкале термометра надо как-то проставить черточки. Проставить их не трудно. Но как? С чего начинать отсчет?

Тут мнения разделились.

Одни говорили, что надо взять за начало и конец шкалы самый теплый и самый холодный день в году. Но ведь год на год не похож. Да и в разных городах погода ведет себя по-разному. Этак пришлось бы для каждой местности мастерить свой термометр и каждый год заменять его другим, смотря по тому, какая выдалась зима и какое лето.

Представьте себе, что вы вздумали измерить расстояние от печки до окна и вдруг печка сошла со своего места и принялась гулять по комнате. Уж если, как говорит старинная поговорка, «танцовать от печки», так надо, чтобы сама печка не танцовала, а стояла неподвижно, как ей и полагается. Так вот и тем, кто раздумывал о шкале термометра, нужна была неподвижная печка, от которой они могли бы танцовать.

Некоторые предлагали взять за такую печку, или, вернее, точку, температуру человеческого тела. Она всегда и везде почти одна и та же. Человек не делается сосулькой в Арктике и не превращается в пар, попадая в Сахару.

Но и температуру человека тоже вряд ли можно было бы принять за неподвижную точку на шкале термометра. В Палате мер и весов много образцов, эталонов. Там есть образцовый килограмм. Но где взять образцового человека? И под какой стеклянный колпак надо его посадить, чтобы у него никогда не было ни гриппа, ни лихорадки и никогда не менялась температура?

---

[1] Начало см. в №№ 1, 2—3.

Было бы долго рассказывать всю историю термометра. Чего только с ним не делали, чтобы найти на его шкале неподвижную точку!

С ним отправлялись на скотный двор и измеряли температуру коровам. С ним спускались в глубокие погреба Парижской обсерватории, надеясь, что хоть туда не проникает погода. Его погружали в тающее масло. Его опускали в смесь льда с солью — думали, что холоднее этой смеси ничего на свете нет.

Градусы делались то меньше, то больше.

Нуль на шкале переходил с места на место.

Некоторые предлагали обозначать нулем «умеренную» температуру. Отсюда-то и произошло слово «температура». По-латыни temperatus («темпepатус») значит умеренный.

Но какую температуру считать умеренной? Что для обитателя Арктики умеренная жара, то для обитателя Сахары мороз.

Термометры и по виду отличались между собой.

Но дело не в наружности. Хуже было то, что термометры говорили на разных языках и никак не могли сговориться между собой. У них на все были разные точки зрения. Они танцовали от разных печек. И поэтому они вели споры с неменьшей яростью, чем их хозяева.

Каждый термометр считал, что он прав, и не мог в этом убедить другого.

Так бы они и спорили до сих пор, если бы ученым не удалось, наконец, найти на шкале такие две точки, которые уже не танцовали, а стояли на месте.

Когда термометр опускали в тающий лед, ртуть останавливалась и стояла до тех пор, пока весь лед не обращался в воду.

Так же неподвижно стояла ртуть и тогда, когда шарик термометра помещали в пары кипящей воды.

Чтобы термометр мог, наконец, обрести желанный покой, оставалось только проставить цифры и разделить шкалу между этими двумя точками на равные части — градусы.

Но и тут не обошлось без происшествия.

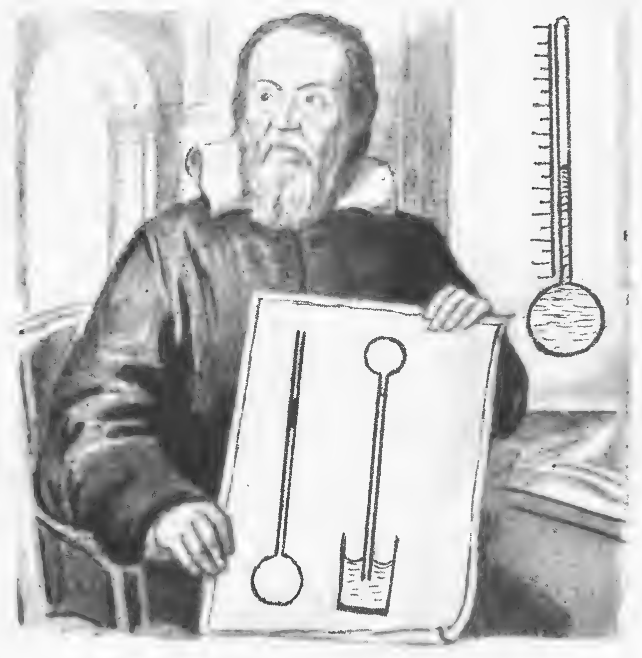
Нулем обозначили точку кипения воды, а против точки таяния льда поставили сто.

Шкале термометра пришлось перевернуться вверх тормашками, чтобы он принял теперешний вид и стал всем известным и всеми уважаемым термометром Цельсия.

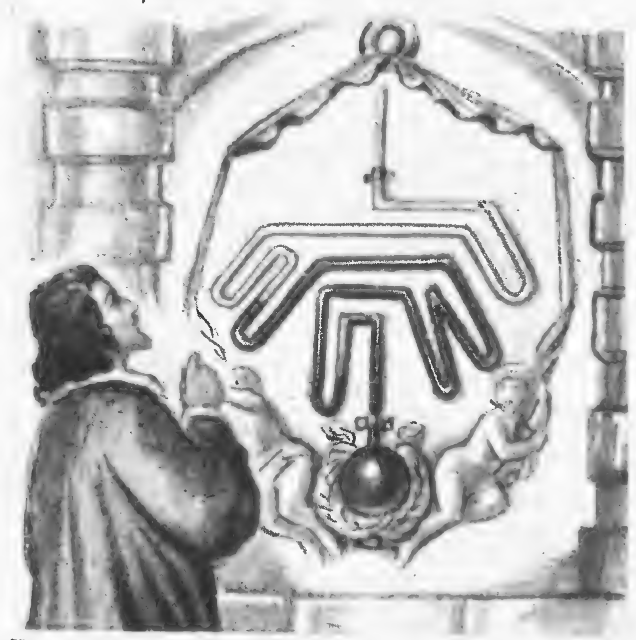
Это был термометр-победитель. Он одержал победу над всеми противниками. Только двум из них удалось уцелеть — термометрам Фаренгейта и Реомюра, но и они доживают свои последние дни.

На шкале Фаренгейта до сих пор 96° обозначает температуру человеческого тела, а 0° — температуру смеси льда с солью. Тогда температура таяния льда получается 32°, а кипения 212°.

У этого отсталого консерватора-термометра Фаренгейта есть заслуги перед историей. Но своим упрямством он доставляет немало хлопот и трудов ученым, которым приходится каждое его показание переводить на язык, принятый наукой всего мира...



В начале XVII века Галилей построил воздушный термометр, дающий возможность приблизительно определять колебание температуры.



Через некоторое время трубку термометра стали делать изогнутой и очень длинной, что повышало чувствительность прибора.



Торичелли, один из учеников Галилея, построил барометр, который стал одним из важнейших метеорологических приборов.

Термометр появился и был радостно встречен метеорологами. Оставалось только найти для него удобное и комфортабельное жилище.

Метеорологи не сразу сообразили, как надо вешать термометр, чтобы он показывал температуру воздуха.

Когда его вешали на солнце, он говорил одно, в тени говорил другое.

Один английский врач советовал вешать термометр в комнате, выходящей на север, и притом в такой, в которой печь или совсем не топится или топится редко.

Прошло немало времени, прежде чем появились теперешние метеорологические будки — домики для приборов. Воздух легко входит в будку сквозь жалюзи — решетчатые стенки, а солнцу в нее вход воспрещен.

СТЕКЛО ПОГОДЫ

В те времена, когда у термометра было еще мало друзей и знакомых, когда и называли его не собственным именем «термометр», а нарицательным — «ampolla» — «склянка», — появился у людей и другой помощник, имя которого я уже вскользь упомянул. О его первом выходе на сцену стоит рассказать.

Как-то раз во Флоренции вырыли очень глубокий колодец. До поверхности воды было больше десяти метров. Попробовали качать воду насосом, — вода не пошла. Никто не мог понять, в чем тут дело. Пришлось позвать самого ученого человека во Флоренции — Галилея. Он осмотрел насос, осмотрел трубы, поршни и нашел, что все в порядке. Почему же не поднималась вода?

Галилей объяснил это тем, что столб воды в трубе обрывается от собственной тяжести.

У Галилея был ученик, которого звали Торичелли.

Ученик не согласился с учителем. Он объяснил все иначе. Дело, по его мнению, было не только в тяжести воды, но и в тяжести воздуха. Когда люди качают воду насосом, им незаметно помогает воздух. Воздух всей своей тяжестью давит на воду в колодце и гонит ее вверх по трубе. Но воздух не может поднять больше, чем 10 метров воды.

Чтобы разрешить свой спор с Галилеем, Торичелли обратился к опыту. Ведь опыт был их общим наставником. Торичелли взял стеклянную трубку, запаянную с одного конца, и наполнил ее ртутью. Потом он зажал отверстие пальцем и, перевернув трубку, погрузил ее открытым концом в чашку, в которой тоже была ртуть. Ртуть не вылилась из трубки, а только немного опустилась.

Над чашкой стоял в трубке и не падал ртутный столб высотой в 76 сантиметров.

Что его держало? Что не давало ртути выливаться?

Давление воздуха.

Когда-то великий ученый и художник Леонардо да Винчи называл опыт «наставником наставников». Этот «наставник наставников» рассудил Торичелли с его учителем Галилеем.

Но этим дело не кончилось, а только началось.

Обычно прибор, собранный для опыта, разбирают, когда опыт закончен. Но прибор Торичелли продолжал и после опыта жить самостоятельной жизнью. Глядя на него, Торичелли заметил, что ртуть в трубке то поднимается, то опускается, смотря по погоде.

Новый прибор указывал погоду. И не только указывал, но и предсказывал. Когда ртуть падала, дело шло к дождю, к буре. Когда ртуть поднималась, можно было ждать ясной погоды. Прибор стали называть «стекло погоды»: по-французски — «verre de temps», по-английски — «weather-glass», по-немецки — «Wetterglas». Мы его называем — барометр.

Первым делом новорожденного прибора было опровергнуть учение, которое признавалось всеми целых две тысячи лет.

Это было учение Аристотеля о пустоте. Аристотель утверждал, что пустоты нет нигде. «Природа, — говорил он, — боится пустоты».

А у Торичелли в его приборе получалась пустота над столбиком ртути. Там воздуха не было.

Оказывалось, что Аристотель был неправ.

Последователи Аристотеля никак не хотели этого признать. Еще бы, ведь для них авторитет был выше опыта!

Но с прибором было трудно спорить. Он упорно показывал свое.

И в конце концов пустота, в существование которой так долго не верили, получила общее признание.

Можно было бы написать целую книгу о пустоте и назвать ее: «Для чего ничего». Пустота принесла людям немало пользы в технике и в науке. Она работает у нас и на заводах и дома. Она помогает вывариваться сахару в аппаратах. Она делает долговечными наши электрические лампочки. Без нее не было бы ламповых радиоприемников, рентгеновских аппаратов и многих других полезных вещей.

Вот какая нужная вещь—пустота, та самая пустота, которую окрестили «торичеллиевой» — по имени того, кто нашел ее притаившейся в стеклянной трубке.

Так появился у ученых новый прибор-помощник.

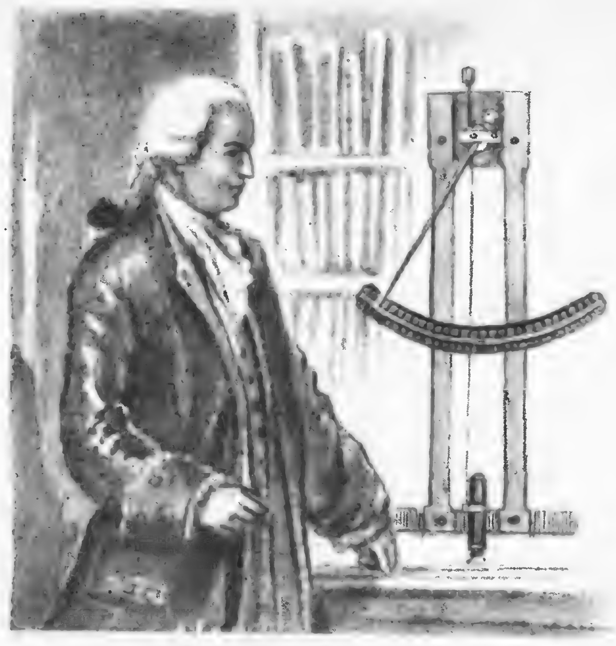
Этот прибор не только предсказывал погоду. Сквозь его волшебное стекло люди увидели то, чего они не могли раньше видеть. Невысокий блестящий столбик ртути в стеклянной трубке уравновешивал, словно гиря на весах, высочайший столб воздуха, который давил на ртуть в чашке.

Какой высоты этот воздушный столб? Торичелли попробовал это подсчитать. Получилось 50 миль.

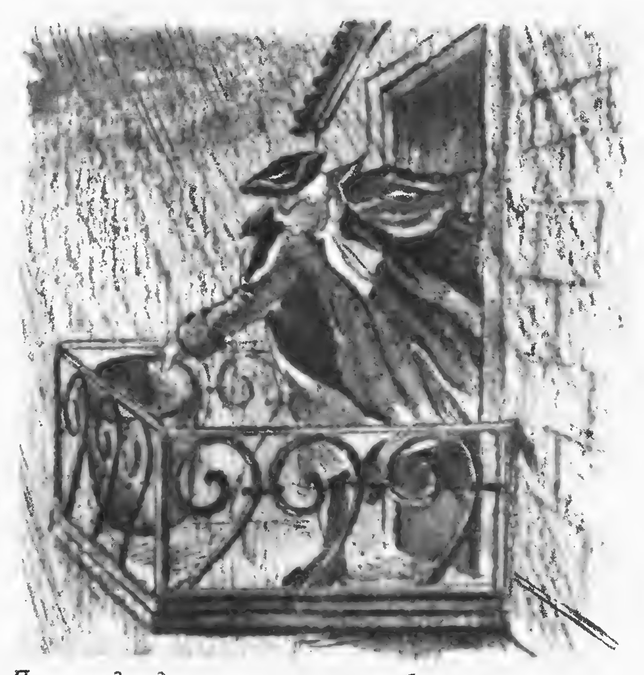
Человек впервые увидел невидимый воздушный океан и попытался, оставаясь на дне, измерить глубину этого океана.

Пятьдесят миль, а дальше что? «Дальше, — говорил Торичелли, — пустота». Ведь, вопреки Аристотелю, природа не боится пустоты. Земля не висит в воздухе и не идет сквозь воздух. Она движется в пустом мировом пространстве, неся на себе свою воздушную одежду.

Старый спор о пустоте принял новый оборот. Это был спор о пустоте, но это не был пустой спор. Речь шла об основных законах природы.



В конце XVII века на вооружении метеорологов появились гигрометры — приборы для определения влажности.



Первые дождемеры напоминали обыкновенные ведра.



Самым старым из приборов для наблюдения за погодой был флюгер.

Когда-то люди каждый пустой кувшин считали пустым.

Потом они открыли, что в пустом кувшине сидит воздух-невидимка: пустой кувшин только кажется пустым. Это было правильно. Но отсюда сделали неправильный вывод: решили, что пустоты нет нигде, — «природа боится пустоты».

Так думали две тысячи лет, пока Торичелли не поставил опыт Оказалось, что в трубке барометра — пустота.

И люди снова принялись обобщать. Они огляделись вокруг и решили, что пустота везде, что пустоты на свете гораздо больше, чем вещества. В бесконечном пустом пространстве, как пылинки, рассеяны звезды и планеты.

Окончился ли на этом спор о пустоте? Правда ли, что на высоте в 50 миль кончается воздушный океан и за ним простирается до бесконечности пустое пространство?

Об этом речь пойдет позже, а пока будем продолжать наш рассказ о «стекле погоды».

Весть об открытии Торичелли дошла до французского ученого Паскаля. Паскаль решил это дело проверить. Если над нами и вправду воздушный океан, то он должен быть мельче над горами Горы поднимаются над землей, словно подводные скалы и мели над морским дном. Там, над горами, толща воздушного океана должна быть меньше, а значит и давит она не так сильно.

Паскаль взял с собой два барометра и вместе со своим родственником Перье отправился из города Клермон к ближайшей высокой горе. Гора эта называлась Пюи де-Дом.

Перье остался с одним барометром внизу, а Паскаль с другим стал подниматься на гору оберегая от ушибов и толчков своего стеклянного спутника.

Когда Паскаль добрался до вершины, он спросил своего спутника, как он себя чувствует, сильно ли давит на него воздух. Прибор ответил со своей обычной точностью: давление почти 27 дюймов.

В то же самое время Перье задал такой же вопрос своему барометру у подножья горы. Ответ был — 30 дюймов. Наверху давление было на три с лишним дюйма меньше, чем внизу.

Так барометр сослужил людям еще одну службу: он показал, что в воздушном океане воздух не везде одинаково давит, — на горах давление меньше.

Все яснее становилось людям, что они живут на дне незримого океана. Они не чувствовали тяжести воздушной толщи, а барометр почувствовал.

ДРУЗЬЯ НАУКИ

Не успели люди узнать, что, кроме океанов воды, есть еще и воздушный океан, как они сразу же решили приняться за его изучение.

Но воздушный океан велик и изменчив. За ним одному человеку не углядеть.

Торичелли ставил свои опыты один, без помощников. А Паскалю и Перье уже пришлось браться за дело вдвоем, чтобы измерять давление одновременно в двух разных местах.

Скоро выяснилось, что тут и двух наблюдателей мало. У Паскаля нехватило бы любознательных родственников для наблюдения за воздушной стихией во многих местах сразу. Пришлось обратиться к друзьям.

Перье написал письмо одному другу в Париж, другому — в Стокгольм. Начались наблюдения сразу в нескольких городах: в Клермоне, в Париже, в Стокгольме. В Стокгольме этим занялся знаменитый ученый Декарт.

Оказалось, что барометры в разных местах ведут себя по-разному. Парижский барометр вел себя сравнительно спокойно. А стокгольмский волновался—то летел вверх, то стремглав падал.

Ртуть в барометре качалась, как вода в бурном море. Чувствовалось, что в воздушном океане происходит какое-то волнение, какое-то таинственное движение, охватывающее огромные пространства.

Делалось все яснее, что надо не двумя и не тремя парами глаз, а десятками, сотнями следить за этим незримым и необозримым океаном. Ни у кого не нашлось бы столько друзей, сколько для этого нужно.

Но у науки есть свои друзья. Их тысячи. Эти друзья образуют общества, союзы, академии.

Были такие ученые общества и в те времена. Одно из них находилось во Флоренции и называлось «Академия опыта».

Академия опыта была основана в 1648 году Фердинандом, герцогом Тосканским, тем самым, который построил один из первых термометров. Герцог поручил своему секретарю патеру Луиджи Антенори послать в разные города друзьям науки таблицы и правила для наблюдений за погодой. По этим правилам полагалось одновременно и по одинаковым приборам наблюдать давление воздуха, температуру, влажность, направление ветра и вид неба.

У каждого наблюдателя было несколько приборов-помощников: три новых — барометр, термометр и гигрометр, только что изобретенный для измерения влажности, да еще один старый друг, хоть и не такой точный, — флюгер.

Каждое утро наблюдатель подходил к своим приборам, чтобы осведомиться об их самочувствии, выяснить, в каком настроении барометр — повышенном или пониженном, что поделывает термометр, в какую сторону смотрит флюгер. Все это сейчас же заносилось в дневник.

И время от времени почта привозила во Флоренцию на имя Луиджи Антенори письма, которые он прочитывал с живейшим интересом.

Когда мы пишем друзьям, мы иногда сообщаем им между прочим, какая у нас погода. Но письма, которые получал Антенори, отличались тем, что в них речь шла только о погоде. Некоторые из них дошли и до нас, хотя не были нам адресованы. Судя по этим письмам, люди не только следили за погодой, но и раздумывали о том, почему она меняется, почему вчера было жарко, а сегодня стало холодно, почему в барометре ртуть то поднимается, то опускается.

Вопрос был задан. Но, для того чтобы ответить на него, люди еще слишком мало знали, мало видели. Да и много ли мог сделать этот маленький отряд наблюдателей, установивший свои посты в десятке городов Европы? Тут нужна была армия наблюдателей; не одно ученое общество, а все ученые общества мира должны были взяться за наблюдения. Ведь все люди на земле имеют дело с погодой, живут на дне воздушного океана.

И вот в 1723 году в английском научном журнале появляется статья. Она написана не по-английски, а по-латыни, чтобы ее могли прочесть ученые всего мира: латынь еще считается языком науки.

Статья называется «Приглашение». Ее автор — врач, физик и математик Джемс Джюрин. Он приглашает всех естествоиспытателей мира следить за поведением погоды: по нескольку раз в день отмечать высоту ртути в барометре и термометре, направление и силу ветра, вид неба, влажность и количество дождя.

У метеорологов уже не четыре слуги, а пять. Специальность пятого — измерять дождь. Он так и называется — дождемер. Это самый простой из всех приборов в мире. Каждое ведро может получить высокое звание дождемера, если выставить его на дождь и потом измерить, сколько в нем воды.

В своем «Приглашении» Джемс Джюрин подробно объясняет, какими приборами надо пользоваться, чтобы показания их можно было сравнивать. Он советует, например, покупать барометры у искусного мастера Фрэнсиса Коксби, проживающего в городе Лондоне, на площади Крэн-Корт.

«Приглашение» Джюрина не осталось без отклика. Не прошло и года, как в Лондонское королевское общество стали поступать письма из разных стран Европы. После писем из Германии, Италии, Швеции, Финляндии пришли письма из Индии и из Северной Америки.

Был тут пакет и из России, из нового приморского города — Петербурга. И в России тоже уже следили за погодой не простым, а вооруженным глазом. Где был флот, где была навигация, должна была появиться и метеорология.

О ПЕРВЫХ РУССКИХ ГИДРОЛОГАХ И МЕТЕОРОЛОГАХ

Создатель русского флота Петр Великий был первым русским океанографом. Он занимался изучением Каспийского моря, измерял глубины, доставал грунт со дна. По его повелению была произведена подробная «опись» этого моря. Петр хотел знать свою страну, свое огромное хозяйство.

Понимая, как важно для мореплаванья уметь пользоваться компасом, Петр велел вести наблюдения над магнитной стрелкой и отмечать на карте, насколько она отклоняется от меридиана к западу или к востоку. В 1725 году в Петербурге ученые в первый раз собрались на заседание Академии наук, основанной по указу Петра. И в том же году академики взялись за гидрологические и метеорологические наблюдения.

Впервые за русской природой принялись следить изо дня в день вооруженным глазом. И Нева стала первой из русских рек, которую начали изучать гидрологи. Каждый день измеряли высоту воды в реке. Отмечали сроки вскрытия и замерзания. Погоду наблюдали сначала два, а потом три раза в сутки. Температуру воздуха измеряли спиртовым флорентийским термометром.

У этого термометра был тот недостаток, что он умел «танцовать» только от своей флорентийской печки. Его верхняя точка показывала температуру самого холодного, а нижняя — самого жаркого дня во Флоренции. Но Петербург — не Флоренция. Здесь нужна была другая шкала.

И вот петербургский академик де-Лиль переделывает шкалу термометра: нулем обозначает точку кипения воды, а у точки замерзания воды ставит число 150. Такая шкала уже мало чем отличалась от нашей теперешней.

Был у флорентийского термометра и другой недостаток. Трубка у него была не запаяна, а только плотно заткнута пробкой. А из-за этого спирт улетучивался, особенно в жаркую погоду. Академик де-Лиль догадался запаять трубку и заменил спирт ртутью.

Кроме температуры, наблюдатели мерили давление воздуха барометром, следили за направлением и силой ветра. В журнале отмечали облачность и осадки, грозы и северные сиянья, первые и последние морозы. Даже ласточек, и тех заносили во «входящий журнал», едва только они появлялись весной в окрестностях Петербурга.

Скоро начались наблюдения и в других местах.

Уроженцы Италии — термометр и барометр — проникли в Сибирь. Потом появились и свои сибирские термометры: их стали изготовлять на стеклянном заводе в Иркутске. Впервые люди пробовали измерить силу сибирских морозов. Ртуть в термометре замерзала, не успев подняться. Но тогда еще не знали, что ртуть замерзает, и от этого измерения получались неправильными: температура казалась еще более низкой, чем она была.

Все больше наблюдений, все больше цифр собиралось в ученых трудах. Люди усердно копили материал для здания науки. Но что это будет за здание, мало кто представлял себе.

Среди академиков был только один человек, который умел далеко заглядывать в будущее. Он не хотел примириться с тем, что «физики не столько заботятся об истолковании воздушных перемен, сколько об исполнении своей должности». С сокрушением говорил он, что «лучшая часть натуральной науки почти умерщвлена».

Этого академика звали Ломоносов.

Размышляя о метеорологии, он старался понять, почему «знание воздушного круга еще великой тьмой покрыто», несмотря на почти бесчисленные наблюдения, произведенные естествоиспытателями не только по всей Европе, но и в других частях света.

Он объяснял это тем, что несовершенство инструментов, разность обстоятельств и неравное «рачение» — усердие наблюдателей — приводят в беспорядок и отягощают силу рассуждения.

И все же он не мог не верить в эту «силу рассуждения», в силу труда и науки. Он говорил: «предвидеть перемены погоды подлинно претрудно и едва постижимо быть кажется. Но все трудами приобрести возможно, чему ясный пример видим в предсказании течения светил небесных, которое через столь многие века было сокровенно».

Ломоносов не жалел трудов, чтобы раскрыть сокровенное, и не раз подвергал свою жизнь опасности, чтобы постичь то, что кажется непостижимым.

Даже молнию, и ту он пытался понять и приручить!

Стараясь понять, что такое гроза, он первый заметил, что, кроме ветра, в атмосфере есть еще восходящие и нисходящие потоки воздуха. Летние грозы чаще всего бывают тогда, когда атмосфера неустойчива, когда от нагретой земли поднимается к небу теплый воздух.

И Ломоносов догадывался, может быть первый из людей на земле, что перемены погоды можно объяснить, если знать, как движутся воздушные потоки на огромных пространствах.

Чтобы можно было предсказывать погоду, чтобы земледельцы и моряки знали, чего им ждать, Ломоносов предлагал в разных частях света и в разных государствах учредить самопишущие метеорологические обсерватории.

Самопишущие станции, рассеянные по всей планете, — вот что видели впереди зоркие глаза Ломоносова.

Но как далеко еще было тогда до такой всемирной сети!

И все же число станций и наблюдателей на земле росло с каждым годом.

Знаете-ли вы физику?

(См. 3-ю стр. обложки)

1. Ощущение света вызывается раздражением светочувствительных клеточек сетчатой оболочки глаза. О яркости источника света мы судим по освещенности его изображения на сетчатке, а о размере — по величине этого изображения. Звезды, вследствие огромной отдаленности, кажутся нам точками, — изображение звезды падает на одну клеточку сетчатки. Даже в сильнейший телескоп звезда, из-за той же удаленности, кажется точкой. Но количество света, попадающего на глаз, увеличивается во столько раз, во сколько площадь объектива телескопа больше зрачка, и светочувствительная клеточка, на которой собирается свет звезды, становится освещенной более интенсивно, а от этого звезда кажется нам значительно более яркой. Иное получается при наблюдении источников света, которые вследствие своей близости дают в нашем глазу не точечные изображения. При наблюдении таких источников в телескоп, бинокль и т. п. возрастает не только световой поток, падающий в глаз, но увеличивается и изображение источников света на сетчатке, вследствие этого возросший световой поток распределяется на большее количество клеточек сетчатки, — доля же света, приходящаяся на один светочувствительный элемент, остается той же, что и при наблюдении невооруженным глазом, и в результате кажущаяся яркость предмета не меняется.

В телескоп звезды можно наблюдать даже днем, так как яркость неба, как и любого протяженного предмета, не меняется, а кажущуюся яркость звезды телескоп увеличивает и делает большей, чем яркость неба.

2. То, что действие равно противодействию, — закон незыблемый, как и все законы природы. Если система состоит из двух взаимодействующих тел, то эти тела не могут совершать движения, направленные в одну и ту же сторону. В зависимости от характера сил взаимодействия эти тела должны либо отталкиваться друг от друга, либо сближаться. Если конькобежец, стоящий на гладком льду, толкает другого, то оба они приходят в движение, причем двигаются в разные стороны.

Но когда речь идет о лошади, тянущей телегу, не надо забывать, что все происходит на Земле, что в систему лошадь — телега нужно включить и Землю.

Лошадь, упираясь в Землю, отталкивается от нее, одновременно отталкивая Землю в противоположную сторону. Обе приходят в движение. Но так как масса Земли очень велика, то ее перемещение под действием силы лошади практически равно нулю, лошадь же заметно продвигается вперед. Без отталкивания от Земли (например, в гололедицу, когда копыта скользят по льду) лошадь не сможет сдвинуться с места.

3. Внутренние силы не могут переместить центра тяжести системы. Это справедливо. Но всегда нужно как следует разобраться в том, о какой системе идет речь и что входит в рассматриваемую систему.

В случае с автомобилем система состоит из самого автомобиля и Земли. Автомобиль, двигаясь, отталкивает Землю в противоположную сторону, и вследствие этого общий центр тяжести системы автомобиль — Земля остается неподвижным. Смещение Земли, конечно, ничтожно мало, так как ее масса несравненно больше массы автомобиля. Поэтому, как бы ни двигался автомобиль, центр тяжести Земли можно считать практически неподвижным. (Движение Земли по орбите при этом, разумеется, не учитывается.)

Случай ракеты несколько отличен от предыдущего. Из сопла в сторону, противоположную движению ракеты, вырывается поток газов. Скорость этого потока в тысячи раз больше скорости самой ракеты. Тяжелая ракета удаляется от места пуска сравнительно медленно, а газы, очень быстро удаляясь в противоположную сторону, улетают так далеко, что центр тяжести системы ракета — газы остается неподвижным. Так обстоит дело, когда ракета движется в пустоте.

Случай движения ракеты в воздушной среде требует более детального анализа. Надо учесть движение воздуха, увлекаемого ракетой и отталкиваемого ее газами, и даже взаимодействие воздуха с Землей. Но принципиально движение ракеты в воздухе ничем не отличается от разобранного выше случая, — центр тяжести системы, в которую теперь, кроме ракеты и газов, надо включить воздух и Землю, тоже остается неподвижным.

4. Торпедный катер, стоящий неподвижно, погружается в воду настолько, чтобы вытеснить объем воды, равный своему весу. Когда же катер движется, часть мощности мотора тратится на создание динамической подъемной силы, аналогичной подъемной силе самолета. Эта подъемная сила уравновешивает большую часть веса катера, поэтому он почти не погружается в воду, а скользит по ее поверхности.

5. Направление вращения мотора постоянного тока зависит от направления тока, идущего через мотор. Для изменения направления движения в трамвае существует приспособление, которое переключает концы мотора. Тот конец, который при движении вперед соединяется с «дугой», при движении назад соединяется с колесами, и наоборот.

6. Поезд идет по прямой без ускорения потому, что сила тяги паровоза уравновешивается силой трения в осях вагонов. Таким образом, можно с известным правом сказать, что поезд равномерно движется по инерции, не подвергаясь действию сил, так как обе силы — ускоряющая и замедляющая — взаимно уравновешиваются.

Для чего смазывают лыжи



Для чего смазывают лыжи? Чтобы уменьшить трение, — обычно отвечают на этот вопрос. Но такой ответ правилен только наполовину.

Разберем, что требуется от лыж, для того чтобы на них легко было итти.

Вы посылаете одну ногу вместе с лыжей вперед, одновременно отталкиваясь другой лыжей от поверхности снега. При этом лыжа, идущая вперед, скажем левая, должна скользить как можно легче, а другая, правая, которой вы отталкиваетесь, наоборот, должна как можно прочнее стоять на месте. Как видите, требования, предъявляемые к лыжам, совершенно различные. Но при следующем шаге они меняются ролями: вперед должна итти правая лыжа, а левая — давать прочную опору ноге. Получается так, что одна и та же лыжа в некоторые моменты должна легко скользить по снегу, а в некоторые — прочно прилипать к нему. Как же достигнуть этого? Оказывается, это возможно.

Обратимся к законам трения тел, установленным в XVIII веке французским физиком Кулоном.

Если тело, имеющее некоторый вес P, равномерно скользит по горизонтальной поверхности под действием силы F, то отношение $\frac{F}{P}$ называется коэфициентом трения. В технике различают коэфициент трения покоя, то есть отношение к весу тела той силы, которую нужно приложить к этому телу для того, чтобы сдвинуть его с места, и коэфициент трения движения, то есть отношение к весу тела той силы, которую нужно приложить к этому телу, для того чтобы поддерживать тело в состоянии равномерного движения. Как правило, трение покоя больше, чем трение движения. Поэтому (а не только из-за наличия инерции) трудно бывает сдвинуть с места груженые сани, которые потом удается везти довольно легко.

Вернемся теперь опять к движению лыжника. В тот момент, когда лыжа используется для толчка, она стоит на месте, и значит, лыжа должна обладать большим трением покоя. Но когда лыжа идет вперед, она еще в воздухе приобретает скорость и постепенно опускается на снег. В этом случае приходится иметь дело только с трением движения.

Итак, в качестве смазки для лыж должны применяться составы, обладающие малым трением движения и большим трением покоя.

Если лыжи просто отполировать, то итти на них будет неудобно, так как при толчке лыжи будут все время соскальзывать назад («отдача» по терминологии лыжников).

Грубым механическим подобием хорошей лыжной мази может служить мех, которым подбивают охотничьи лыжи: при движении вперед ворс меха подгибается, и лыжа легко скользит. При отталкивании мех становится «дыбом», и лыжа прочно упирается в снег.

Для получения составов, для которых разница между трением покоя и трением движения была бы возможно больше, опытные мастера-мазевары комбинируют целый ряд самых разнообразных веществ. Основными из них являются различные сорта воска, парафина и смолы. Но часто в состав лыжной мази входят и такие примеси, как алюминий и даже жженая резина.

С. Фомин



(См. 4-ю стр. обложки)

В современной технике применяются различные источники для получения энергии. Но так как наибольшее распространение и значение имеет «хлеб промышленности» — уголь, то нередко все прочие источники энергии в природе сводятся именно к углю.

Цветной уголь — вот группа источников энергии, которые используются или могут быть использованы в будущем.

Классификация их по цветам искусственна и установлена лишь для учета потенциальной мощности того или другого вида энергии.

Каких цветов бывают угли? Каковы их запасы в природе?

Постараемся ответить на эти вопросы, последовательно рассмотрев угли всех цветов.

Белый уголь — энергия движущейся воды — та механическая энергия, которая заключена в реках, водопадах, озерах. Мировые запасы белого угля составляют 374 миллиарда тонн.

Все наши республики имеют большие запасы белого угля. На первом месте стоит РСФСР, затем Таджикская, Казахская, Грузинская ССР и др. О размерах этих запасов можно судить уже по тому, что на одной только Лене возможно построить 25 Днепрогэсов!

Бурый уголь — одна из разновидностей черного угля (см. ниже).

Голубой уголь — энергия ветра. Специальные науки — ветроэнергетика и ветротехника — занимаются изучением ветра как источника энергии, а также вопросами практического использования силы ветра с помощью ветродвигателей, ветротурбин и т. п.

Мировые запасы голубого угля значительно больше, чем белого, — они составляют 826 миллиардов тонн условного топлива.

Желтый уголь — лучистая энергия Солнца. Молодая отрасль науки — гелиотехника — занимается вопросами использования этой энергии.

Колоссально количество энергии, посылаемой нам Солнцем. Достаточно сказать, что естественное топливо — каменные угли — и даже упоминавшийся нами голубой уголь имеют своим непосредственным первоисточником солнечный свет.

Особенно широкие перспективы открываются перед советской гелиотехникой в районах Средней Азии, где подавляющее количество дней в году — солнечные.

Зеленый уголь — энергия, получаемая от сжигания растительного топлива — дров, соломы и т. п. Этот вид топлива является в отличие от нефти и каменного угля возобновляемым, так как в течение некоторого времени леса вновь вырастают.

Мировые запасы зеленого угля значительны: дров имеется 340 миллиардов тонн условного топлива.

Наибольшие запасы энергетической древесины имеет РСФСР — около половины всех дровяных запасов Союза.

Красный уголь — энергия «живых двигателей», отапливаемых кровью, — это та энергия, которую выделяют живые существа, в том числе и человек, при выполнении ими работы.

Оранжевый уголь — энергия атмосферного и земного электричества.

Велико количество электрической энергии в природе, могущественно ее проявление. Человеку удается уловить часть этой энергии, однако до последнего времени не удалось еще обуздать атмосферное и земное электричество, с тем чтобы заставить его работать на себя.

Синий уголь — энергия морской волны, прибоя и морских приливов и отливов.

Доступность и полная возможность использования человеком этой энергии вызвали у многих изобретателей большое количество проектов применения синего угля. В настоящее время уже существуют и приливно-отливные гидроэлектростанции, а также прибойные и волновые энергоустановки.

Фиолетовый уголь — энергия разности температур. Разность температур в несколько десятков градусов может быть легко получена в различных климатических условиях земного шара. Так, в тропическом поясе при высокой температуре окружающего воздуха морская вода на большой глубине имеет температуру всего лишь в несколько градусов. Или, обратно, в полярных районах температура водных бассейнов на несколько десятков градусов выше температуры арктического воздуха. Такой перепад температур практически достаточен для обеспечения работы турбины низкого давления.

Черный уголь — термин, объединяющий все твердые ископаемые горючие вещества органического происхождения, нефть и торф.

К ископаемым углям относятся: антрацит, каменный уголь, бурый уголь, лигнит, сапропелевый и смоляной угли. Каменные угли являются самыми используемыми источниками энергии в мире. Мировые запасы угля исчисляются в 5 600 миллиардов тонн.

Мировые запасы нефти, или жидкого угля, исчисляются в 11,5 миллиарда тонн.

Почти весь торф находится на территории СССР. Его запасы исчисляются в 265 миллиардов тонн условного топлива.

В первый раз

Во многих случаях быстрый и однозначный ответ на вопрос о составе вещества дает исследование его кристаллов под микроскопом. Создание этого, так называемого микрохимического анализа немецкими авторами приписывается Гартингу и Гельвигу, работавшим в середине прошлого века. В действительности же уже за 50 лет до них русский академик Товий Егорович Ловитц (1757—1804) осуществил первые микрохимические исследования. Товию Ловитцу принадлежит приоритет многих важных открытий. Он установил способность древесноугольного порошка поглощать (адсорбировать) различные вещества. (Через сто с лишним лет академик Зелинский использовал это свойство угля для устройства противогаза.)

Ловитц получил абсолютный спирт и безводный эфир. Он изготовил охладительную смесь, дающую температуру —50 градусов, рекордную в то время для искусственного получения холода, и сделал много других важных исследований. Особенное внимание он уделял изучению кристаллов. «Образование кристаллов есть неоспоримо самое привлекательное и удивительное, но притом доселе еще неизъяснимое действие природы», писал Ловитц. Изучая кристаллы, он заметил, что для каждой соли микрокристаллы — «соляный налет» на стекле — имеют гораздо более характерную форму, чем тщательно выращенные крупные кристаллы.

Ловитц немедленно использовал свое открытие для исследования незадолго до этого обнаруженной соли. Было известно, что эта соль содержит платину, но оставалось решить, «не входит ли в состав ее также и ископаемая щелочная соль (то есть каменная соль. — *Ред.*). Чтобы сие точно испытать, взял я только грамм помянутой соли на серебряную ложку и подвергал ее действию паяльной трубки. Посредством сего платина, по исхождению паров соляной кислоты, немедленно приобрела металлический вид. Весь остаток выложил я на плоское стекло, растирая с четырьмя или пятью каплями воды, и дал ему высохнуть. После чего остался соляный налет, который, ежели смотреть на него простыми глазами, а особливо в сложный микроскоп, показывал совершеннейшее сходство с налетом поваренной соли».

Ловитц изготовил около ста зарисовок «соляных налетов», часть которых сохранилась в архивах Академии наук.

В наши дни микрохимический анализ служит для определения небольшого количества вещества и как подсобный способ для быстрой ориентировки в выборе подходящих реакций для более точных методов химического исследования.

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЛОЖКА: 1 стр. художн. В. ДОБРОВОЛЬСКОГО, иллюстр. к статье «Автомобили, обгоняющие время», 3 стр. художн. А. КАТКОВСКОГО, 4 стр. художн. Н. СМОЛЬЯНИНОВА

А04506. Подписано к печати 5/IV 1946 г. 4,5 печ. л. (7,5 уч.-изд. л.). Заказ № 2194. Тираж 51000 экз. Цена 2 руб.

Фабрика детской книги Детгиза. Москва, Сущевский вал, 49.


Знаете ли вы физику?
1
Оптические приборы не могут увеличить яркость объекта. Яркость изображения не может быть больше источника света.
Почему же в телескопе звезды кажутся более яркими и могут быть видны даже днем?
2
Действие равно противодействию
Почему же лошадь везет телегу, а не наоборот?
3
Внутренние силы не могут переместить центра тяжести системы.
Почему же летит ракета и едет автомобиль — ведь их движут внутренние силы?
4
Плавающее тело вытесняет объем воды равный его весу
Почему же тяжелый торпедный катер мчится, почти не погружаясь в воду?
5
Направление вращения мотора постоянного тока зависит от направления тока в обмотках.
Как же трамвай ходит в обе стороны, хотя провод всегда положителен, а рельсы отрицательны?
6
Ускорение пропорционально действующей силе и обратно пропорционально массе.
Почему же, несмотря на то, что сила тяги паровоза постоянна и не равна нулю, масса поезда то же постоянна, ускорение поезда на ровном перегоне равно нулю?

Цена 2 руб.

Какого цвета бывают угли?

Наименования разных источников энергии принято сводить к самому распространенному из них – к углю. На рисунке изображены все виды существующих в природе углей: синий, фиолетовый, оранжевый голубой, зеленый, красный, черный, белый, желтый.

(См. статью „Цветные угли")